

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

8

1976

Для того чтобы успешно решать многообразные экономические и социальные задачи, стоящие перед страной, нет другого пути, кроме **быстрого роста производительности труда, резкого повышения эффективности всего общественного производства...**

В восьмидесятые годы решение этой задачи становится особенно настоятельным. Это связано прежде всего с обострением проблемы трудовых ресурсов. Нам надо будет полагаться не на привлечение дополнительной рабочей силы, а только на повышение производительности труда. Резкое сокращение доли ручного труда, комплексная механизация и автоматизация производства становятся непременным условием экономического роста.

Из доклада Генерального секретаря ЦК КПСС Л. И. БРЕЖНЕВА на XXV съезде партии

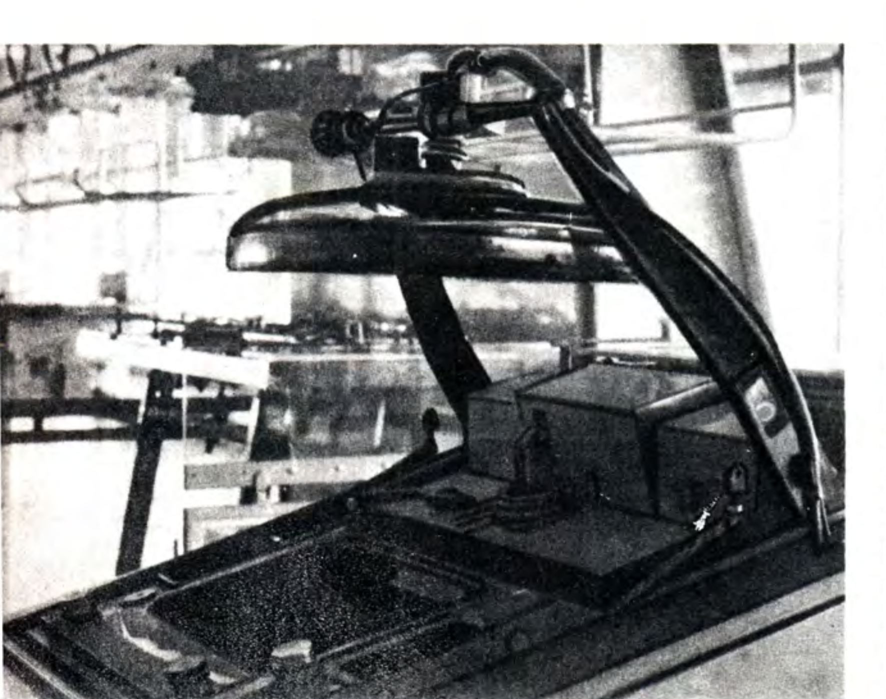
РОБОТЫ

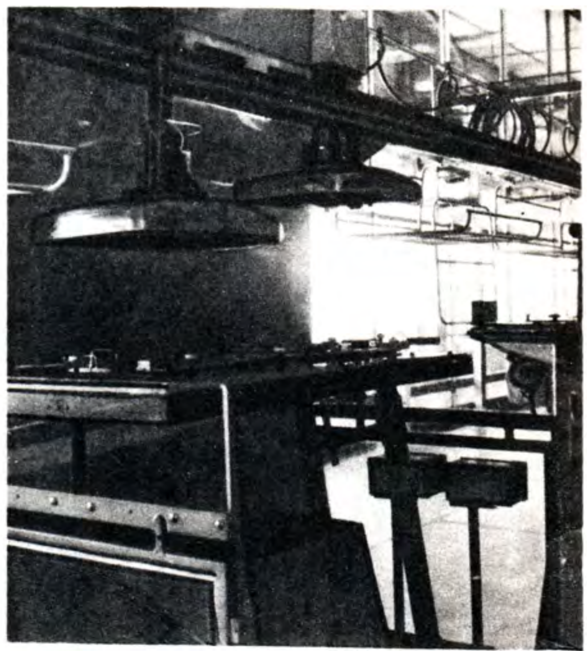
Промышленные роботы получают «прописку» на самых различных производствах, освобождая человека от тяжелой и монотонной работы.

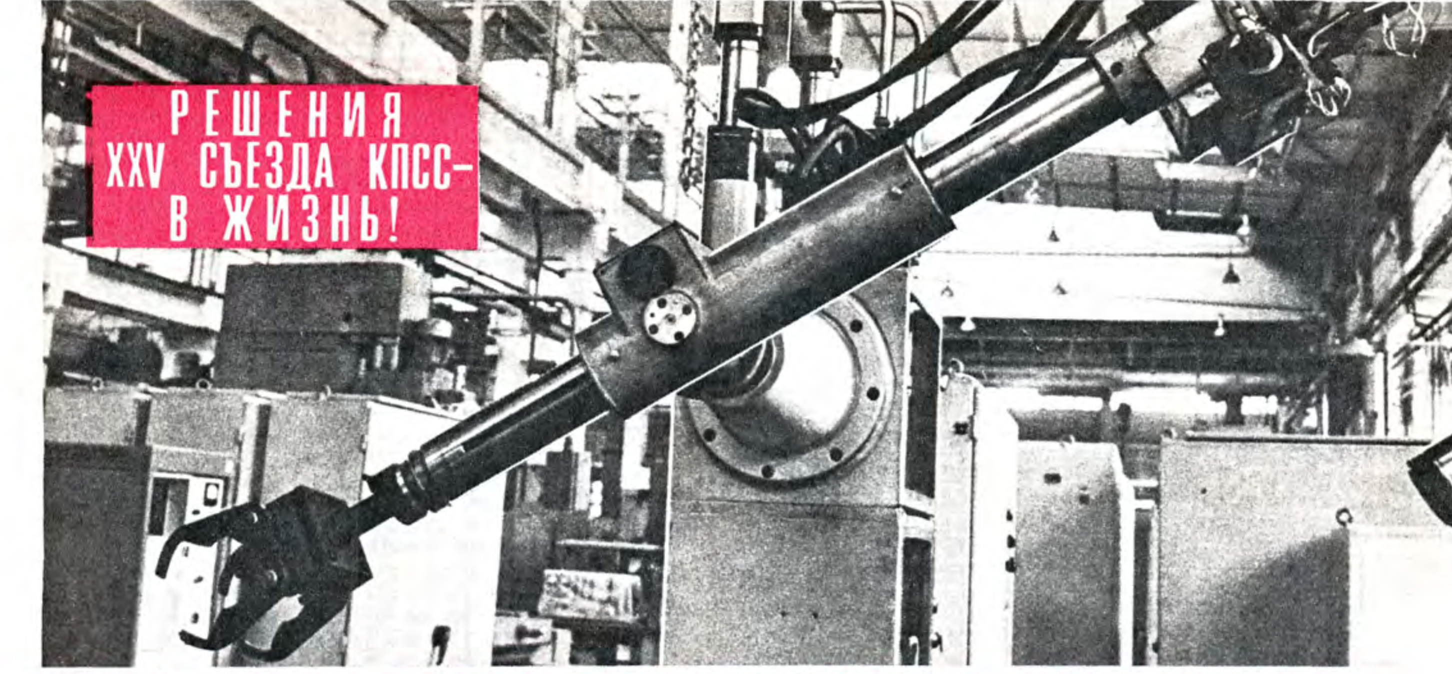
На второй странице обложки — роботы на московском заводе «Хромотрон». Они предназначены для перегрузки экранов цветных кинескопов от одной технологической машины к другой.

На снимках в тексте — роботы, созданные в Экспериментальном научно-исследовательском институте металлорежущих станков (ЭНИМС). Они работают с токарными станками: берут заготовку, вставляют в станок и затем готовую деталь кладут в спецтару. Внизу — старший научный сотрудник ЭНИМС В. Великович обучает робот ЦРВ-50, который обслуживает четыре токарных станка и имеет максимальную грузоподъемность 50 кг. Клешня-захват этого робота показана на фото слева; вверху — другой тип робота — СМ-40, выполненный на базе агрегатного принципа построения. Его грузоподъемность — 40 кг.

Фото М. АНУЧИНА и В. МАНАЕВА







ПРИНИМАЮТСЯ ЗА РАБОТУ

И. ЛИТИНЕЦКИЙ, канд. техн. наук, доцент Московского института электронной техники



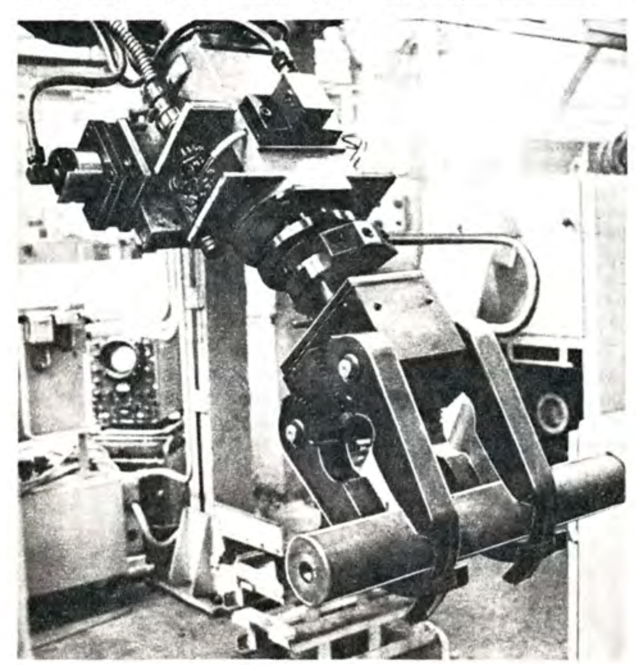
Вряд ли кто-либо в наше время откликнется на такое объявление:

«Требуются подсобные рабочие для выполнения монотонно повторяющихся операций в литейных, штамповочных, термических, механических цехах, для работы на складах и пакгаузах, в мороз и сильную жару, для выполнения ремонтных работ в условиях повышенной радиации, в атмосфере вредных газов. Рабочий день 16—20 часов. Завтраки, обеды, выходные дни и отпуска не предоставляются. Ошибки в работе недопустимы».

Работу такого рода ныне чаще всего выполняют машины, которые называются по-разному: автооператоры, манипуляторы с автоматическим управлением, киборги, промышленные роботы или просто роботы. Во многих случаях руки и физическую силу человека уже давно заменили различные механизмы, станки, машины. На помощь людям умственного труда также пришли машины, но уже «мыслящие» — ЭВМ. Однако есть еще много областей практической деятельности человека, где ему приходится изо дня в день выполнять не только трудоемкие, но однообразные, утомительные операции, а порой даже вредные для здоровья.

В огромном, необозримо сложном современном мире техники, в разнообразных видах производств, научных опытов и исследований с каждым годом выявляется все больше и больше мест, где «человек уже не может». Это и атомная промышленность, и лазерная технология, и многое другое. А как важно освободить человека от работы в агрессивных средах, на быстродействующих конвейерах, на операциях по перестановке деталей, их штабелированию, упаковке и так далее.

Во всех перечисленных случаях на помощь человеку стали приходить роботы, которые немногим более десяти лет назад начали вторгаться в наш мир без всяких драматических коллизий, которые нам предсказывали некоторые «дальновидные» фантасты. Они не похожи





на лязгающих металлом человекоподобных чудовищ киноэкрана с разноцветными лампами вместо глаз и безжизненными, металлическими голосами. Промышленный робот — это автоматическое устройство, в котором сосредоточены последние достижения науки и техники и, в первую очередь, радиоэлектроники, вычислительной техники, бионики. «Мозг», «сердце», «чувства» роботов — это миниатюрные электронные приборы, управляемые с помощью ЭВМ.

Промышленного робота можно перепрограммировать в зависимости от потребностей производства на выполнение той или иной операции. При этом не «ломается» производственный цикл и не перестраивается сборочный конвейер. Роботы позволяют не только избавить рабочих от выполнения многих опасных для здоровья и утомительных ручных операций, но и коренным образом изменить характер производства, повысить общую культуру труда, полностью автоматизировать не только отдельные операции, но и по-новому, более рационально и комплексно решать задачу создания поточных и автоматических линий самого разного назначения.

Внедрение роботов на производстве повысит коэффициент использования технологического оборудования, резко снизит процент брака выпускаемой продукции. Вот почему в «Основных направлениях развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы» предусматривается:

Организовать серийное производство автоматических манипуляторов с программным управлением, позволяющих механизировать и автоматизировать тяжелые физические и монотонные работы...

Приступить к промышленному производству приборов и устройств программного управления для автоматических манипуляторов...

Увеличить производство прогрессивных средств механизации подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и складских работ.

ПО ОБРАЗЦУ И ПОДОБИЮ СВОЕМУ


Роботы являются одним из немногих видов технических систем, которых конструкторы стремятся наделить «человеческими возможностями».

В настоящее время в СССР, Японии, США, Англии, Франции, ФРГ, Швеции, Норвегии и других странах трудится около четырех тысяч роботов. Они никогда не простаивают, никогда не отвлекаются. Не зная устали, работают у конвейеров, режут, сверлят, обрубают, зачищают, пробивают, как самые квалифицированные рабочие. Они загружают и разгружают машины, переставляют детали на место. Их «руки» могут легко распорядиться пистолетом-краскораспылителем, щипцами, вакуумным захватом, сварочным электродом. И все эти автономные, до предела специализированные системы, именуемые **первым поколением роботов**, весьма примитивны. Они глухи, немы, слепы, не могут встать и пойти за нужным предметом в другой конец цеха, не в состоянии даже поднять болт, упавший на пол. Лишенные чувств, роботы первого поколения строго подчиняются заложенной в них программе, не могут ни на йоту отойти от нее.

Сегодня же нам нужны новые, более совершенные роботы, которые не нуждаются в постоянном внимании человека и его управления. Разумеется, такие роботы не могут быть слепыми и глухими. Они должны быть наделены способностью воспринимать внешнюю обстановку, обладать большой гибкостью и автономностью в поиске путей достижения задаваемых целей. Они должны уметь распознавать и анализировать возникающие в их деятельности ситуации и принимать решения при непредусмотренных обстоятельствах.

Таким требованиям должен отвечать интегральный или интеллектуальный робот, то есть автономная машина-автомат, наделенная некоторыми способностями человека — слухом, зрением, осязанием, памятью, а также умением адаптироваться и самоорганизовываться.

Проблема создания интеллектуальных роботов — комплексная проблема. Для ее решения требуются объединенные усилия специалистов многих направлений, выполнение большого объема исследований как теоретических, так и экспериментальных. В настоящее время над разработкой подобных автоматов трудятся десятки научных и конструкторских организаций во многих странах мира. В СССР — это Государственный НИИ машиноведения, НИИ прикладной математики, Московское высшее техническое училище имени Баумана, Институт проблем управления, Институт электросварки имени Е. О. Патона и другие. В США созданием роботов занимаются примерно 20 фирм, в Западной Европе — более 15, в Японии — около 80. В их составе — бионики, кибернетики, биомеханики, биофизики, физиологи, психологи, специалисты в области теории механизмов и машин, электроники, вычислительной техники, теории автоматики и управления, теории информации и другие.

Уже появились первые экспериментальные **роботы второго поколения**, которые значительно превосходят по «интеллекту» своих существующих механических собратьев. Так, например, в Ленинградском институте авиационного приборостроения под руководством профессора М. Игнатьева создан опытный образец робота, которой протягивает клешню-схват в нагревательную печь, нащупывает раскаленную деталь, берет ее точно посредине, осторожно вынимает и, минуя окружающие предметы, опускает в стоящую рядом ванну с маслом. Автомат четко действует, даже если обнаружит в печи детали другой конфигурации, другого веса. Сведения о возможных изменениях условий труда заложены в память робота, и он гибко меняет свое поведение. В его клешне расположены четыре фотоглаза, с помощью которых робот «видит» деталь как на расстоянии, так и в непосредственной близости. Органами осязания клешни-схвата служат тактильные датчики. Суставы «чувствуют» углы поворота различных элементов «руки» (всего она имеет восемь степеней свободы) и усилия, которые приходится прилагать гидравлическим мускулам во время работы.

Чтобы было ясно, сколь сложна и чувствительна эта металлическая рука, достаточно сказать, что в ЭВМ, которая ею управляет, непрерывно поступают и перерабатываются сигналы 80 разнообразных датчиков. Но и такого потока информации оказывается для робота мало.



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА
Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту
8 ● АВГУСТ ● 1976

Сейчас ученые и конструкторы института хотят одеть металлическую руку особой «кожей», которая будет информировать о соприкосновении ее с предметами.

В Институте электросварки имени Е. О. Патона АН УССР разрабатывается робот-сварщик второго поколения (роботы-сварщики первого поколения этого института уже работают на горьковском автозаводе). В его памяти будет храниться модель окружающей среды. Оптические датчики обеспечат ему обзор окружающего пространства, тактильные — осязание. Информацию о ходе процесса будут добывать пневмоакустические датчики и датчики инфракрасного излучения. Сравнение изначального представления о среде с новой информацией определит поведение робота. Такому роботу можно будет поручить не только точечную, но и дуговую сварку, требующую постоянного контроля за процессом.

Ряд оригинальных роботов второго поколения создан за рубежом. Так, в Венгрии построен робот, способный управлять разгрузочно-погрузочными работами. Увидев этикетку на ящике, движущемся по транспортеру, робот выдает команду исполнительному механизму, доставляющему ящик в ту или иную секцию склада. Этот робот способен опознавать четыре тысячи различных предметов!

Центральная исследовательская лаборатория японской фирмы «Hitachi» разработала робота-упаковщика, способного работать на расфасовывающем конвейере. Рабочий орган его снабжен тактильными устройствами, позволяющими определять форму предметов и особенности их поверхности. Робот собирает лежащие в беспорядке на конвейере предметы, наиболее целесообразно ориентирует их перед упаковкой в коробки, при этом он соизмеряет силу своих двух «пальцев» (с четырнадцатью чувствительными окончаниями) и хрупкость предметов, которые подлежат укладке.

ПРОБЛЕМА НОМЕР ОДИН


о всем мире в промышленности наблюдается тенденция к росту сборочных операций. Этот процесс идет непрерывно, с нарастающей, чуть ли не геометрической прогрессией. Тенденция эта характерна и для нашей страны. Так, за последние восемь лет число сборщиков на волгоградском тракторном заводе имени Дзержинского возросло почти в полтора раза. Вместо одного сборочного цеха образованы два. В одном собирают крупные узлы, в другом — готовые машины. И это при том, что общее количество рабочих завода даже несколько сократилось.

В общей трудоемкости продукции, выпускаемой различными отраслями отечественного машиностроения, сборочные работы составляют ныне: в автомобильной промышленности и станкостроении — 20—25 процентов, в электромашиностроении — 35—40, в часовой промышленности — 45, в электронной — 75. При этом есть все основания полагать, что в будущем количество сборочных операций на производствах будет расти и дальше. Ибо одним из основных веяний века является стандартизация и унификация отдельных элементов машин, станков, устройств, электронных систем. И чем мельче эти элементы, тем большее количество можно получить различных их комбинаций, тем реже придется прибегать к переналадке оборудования. Но зато увеличивается объем сборочных работ.

Как это ни прискорбно, но в наш век механизации и автоматизации сборка пока что самый отсталый, самый примитивный технологический процесс. В настоящее время автоматизировано лишь пять процентов всех сборочных операций. Хотя автоматизация именно сборочных операций сулит наиболее заманчивые выгоды: производительность труда увеличивается в 15—30 раз!

Получается классический «заколдованный круг». С одной стороны, интересы полной автоматизации требуют дальнейшего дробления операций (если оно вообще возможно), а с другой — требуется укрупнение их, поскольку пока на сборке все же работают люди, а не автоматы. Как же переступить этот порог, за которым откроется прямой путь к уменьшению неинтересной, монотонной работы у конвейера? Большинство ученых выход видит в роботизации сборки.

Первые роботы-сборщики уже созданы. Это — роботы второго поколения. Они наделены некоторыми навыками самостоятельного поведения и приспособления к окружающей среде. Они умеют в той или иной степени «импровизировать».

Роботы второго поколения в большинстве своем пока находятся в лабораториях. Но в ближайшие годы они несомненно будут «приняты на работу». Появятся роботы-«курьеры», роботы-«рассыльные» в виде автоматических тележек, которые способны в ограниченных пределах самостоятельно действовать в административных зданиях, больницах, на заводах. Получив вызов, такая тележка поспешит по коридору, вдоль проложенного под линолеумом провода, следя «глазами» за прочерченной на полу белой линией. Такие роботы будут способны вызвать лифт, выйти на нужном этаже и отправиться туда, где их ждут. Там, где движение тележек-роботов велико, в качестве «постового регулировщика» выступит компьютер.

Надежность роботов второго поколения будет очень высокой — среднее время наработки на отказ не менее 800 часов. Экономическая эффективность будет постепенно возрастать, а применение расширится по мере того, как будут увеличиваться их «интеллектуальные» способности. Предполагается, что в 1980 году в различных странах мира будут трудиться до 40—60 тысяч промышленных роботов первого и второго поколений.

По прогнозам ученых через 10—15 лет появятся роботы третьего поколения. Они будут наделены искусственной «мускулатурой», «руками», почти такими же подвижными и ловкими, как у человека, но не двумя, а в зависимости от выполняемой работы — четырьмя, шестью, восемью и более. Они смогут определять степень шероховатости предметов, оценивать их вес, температуру, величину сопротивления перемещению. Еще важнее, что они будут снабжены системами распознавания зрительных и звуковых образов. Если понадобится, автомат наделят высокочувствительным анализатором запаха или вкуса. Кроме того, у роботов третьего поколения появятся «чувства», которых нет у человека, но которые имеются у некоторых животных. Так, они смогут реагировать на магнитные поля, ультразвуковые колебания, радиоактивность и тому подобное. И, конечно же, будут обладать искусственным «разумом», машинным «интеллектом».

Но дать роботу «разум», различные органы «чувств» еще не значит наделить его способностью ориентироваться в меняющейся обстановке, самостоятельно принимать необходимые решения и действовать сообразно сложившимся обстоятельствам. Большинство ученых считает, что этими способностями будут обладать роботы, работающие по эвристическим программам, включающим в себя программы обучения и самонастройки, образования «условных рефлексов» и распознавания образов.

Главная, отличительная особенность роботов завтрашнего дня будет заключаться в том, что в их памяти обязательно будет содержаться модель внешнего мира сформированная человеком либо образованная в результате самостоятельного накопления сведений о реальной внешней среде. Это создаст ситуацию, при которой робот будет действовать не только по жесткой программе, заложенной в его память, не только по методу проб и ошибок. Он сможет поступать подобно человеку: прежде чем предпринимать какие-либо шаги, будет моделировать свою деятельность, планировать ее, учитывать особенности окружающей обстановки и поставленные цели.

ДЛЯ КОСМОСА И «ГИДРОКОСМОСА», ДЛЯ ДОМА И СЕМЬИ



ромышленное производство — гигантская, но не единственная область применения высокосовершенных роботов. Они нужны и в сфере современных разнообразных научных исследований. Здесь для «разумных», «инициативных» автоматов необъятное поле деятельности.

Возьмем, к примеру, космос. В космическом пространстве ныне находятся многие сотни искусственных спутников. Число их непрерывно возрастает. Возникает проблема их обслуживания непосредственно на орбитах. Для этой цели, вероятно, со временем будут использоваться телеуправляемые роботы. Успехи, достигнутые учеными нашей страны в разработке различных конструкций роботов, позволяют надеяться, что не так уж далеко время, когда первопроходцами Марса, Венеры, Юпитера, Сатурна, Меркурия и других далеких планет станут, подобно «луноходам», новые советские самоходные лаборатории-автоматы, но несравнимо более мобильные, «разумные», самостоятельные и универсальные.

Немало проблем и в современной океанологии, решение которых существенно продвинуло бы наши знания по глобальным вопросам истории Земли. В перечне ближайших задач широкомасштабное использование полезных ископаемых Мирового океана.

Обычная водолазная техника пригодна для работы лишь в ничтожно малой прибрежной полосе. Основная же часть океана имеет глубины до 2—6 километров. Для того чтобы эффективно вести научные исследования на таких глубинах, добывать океанские богатства, необходимы специальные аппараты — телеуправляемые глубоководные роботы.

Первые шаги в создании такого рода аппаратов были сделаны около десяти лет назад. В 1972 году с помощью подводных телеуправляемых аппаратов (специалисты относят их к роботам первого поколения) сотрудниками Института океанологии АН СССР были обследованы подводные вулканические горы в Средиземном море, проведена серия геологических разрезов до глубины 1600 метров в Тихом океане. В ближайшие годы ожидается появление действующих образцов подводных роботов второго поколения.



Промышленный пневморобот ПР-4 успешно обслуживает два токарных станка с программным управлением.

Фотохроника ТАСС

Одна из насущных и принципиальных задач — это полное освобождение человека от необходимости непрерывно управлять подводным аппаратом. Ученые стремятся создать такую систему отношений человека с подводным роботом, при которой последний будет получать указания, содержащие лишь конечную цель, и иметь полную свободу выбора способов ее достижения.

Но вернемся из космоса и гидрокосмоса на нашу земную твердь и выясним, какими еще тружениками-автоматами может наделить человечество робототехника в обозримом будущем.

Осуществится давнишняя мечта домохозяек — появятся роботы для дома. Прообраз такого робота уже разрабатывается в лаборатории, руководимой английским ученым профессором М. Тринго. Рост этого робота 1 метр, сверху у него одна единственная, но складывающаяся «рука». Ее радиус действия 2 метра по горизонтали, «потолок» 3 метра. Она может перемещать предметы массой до 40 килограммов. У робота два «чувства»: зрение и осязание. Он способен накрыть на стол и убрать с него, загрузить посудомойку, приготовить постель, произвести в квартире уборку — от стирания пыли с фарфоровой вазы до чистки ванны и раковины, а кроме того, стирать, сушить и гладить белье, чистить овощи и так далее.

В ближайшее время планируется создание роботов-нянек и роботов-сиделок. Чересчур смелые планы? Ничуть! Умные, все умеющие делать роботы нам нужны в быту не меньше, чем в сфере материального производства и научных исследований.

ПРОБЛЕМЫ, ПРОБЛЕМЫ, ПРОБЛЕМЫ...



инуло детство робототехники. Началась юность. Год от года роботы будут продолжать совершенствоваться, «умнеть». И, по-видимому, наступит вскоре время, когда они без особого труда смогут взять на себя все наиболее утомительные и неинтересные виды работы, которые сегодня приходится выполнять людям. В этой связи возникает немало сложных технических, экономических, социальных проблем, которые предстоит решить творцам новой техники. Это, например, разработка надежных «глаз» и «ушей» для роботов, систем общения их с человеком. И здесь не последнее слово могут сказать радиолюбители. Для их творчества робототехника открывает широкое поле деятельности. О том, что энтузиасты радио уже проявляют интерес к роботам говорит, например, то, что среди экспонатов последней, 27-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ появились первые их образцы.

Предстоит трудоемкая работа по определению областей эффективного и целесообразного, с социальной и экономической точек зрения, применения роботов в различных отраслях производства, по выбору их типажа. Для этого необходимо существенно расширить ведущиеся в настоящее время поисковые научно-исследовательские, проектно-конструкторские работы.

Не безразличен и вопрос: какой облик должен иметь будущий робот? В Японии, например, многие ученые и инженеры считают, что наиболее удобен электронный помощник в виде змеи на ножках; английские исследователи отдают предпочтение роботам, похожим на человека.

Предстоит решить еще вопрос о том, каковы должны быть образ «мышления», характер робота? Должен ли он быть механическим рабом, готовым на все уступки своему повелителю-человеку, или обладать «твердым» характером?

Двадцать лет назад известный ученый и писатель-фантаст Айзек Азимов сформулировал три широкоизвестных закона робототехники:

1. Робот не должен причинять вред человеческому существу





СТУДЕНЧЕСКАЯ КОЛЛЕКТИВНАЯ

В организациях ДОСААФ проходят отчеты и выборы: все шире развертывается подготовка к VIII съезду оборонного Общества. Эта важнейшая кампания вызвала рост активности миллионов советских патриотов, объединенных в кружках, командах, низовых досаафовских коллективах.

На собраниях и конференциях члены ДОСААФ отчитываются о проделанной работе и достигнутых успехах, намечают пути повышения качества и эффективности всей оборонно-массовой работы.

Было о чем рассказать на отчетно-выборном собрании и радиолюбителям первичной организации ДОСААФ Запорожского индустриального института. Здесь действует хороший коллектив радиолюбителей, в эфире постоянно звучит позывной студенческой радиостанции — UK5QBE.

На любительских диапазонах этот позывной появился в мае 1971 года. Организаторами радиостанции и ее первыми операторами были В. Дудка, В. Латышенко, А. Усачев. Большую помощь в приобретении аппаратуры им оказал А. Малько, возглавлявший в ту пору Запорожский областной радиоклуб ДОСААФ. Дирекция института выделила две комнаты в лабораторном корпусе и предоставила значительную материальную помощь.

Через год на базе радиостанции были созданы три секции — «охота на лис», радиоконструкторская и радиотелеграфистов. Студенты института стали активными участниками районных соревнований по приему и передаче радиограмм, радиомногоборью, занимая призовые места. А институтская команда «охотников на лис» вышла на второе место в области.

За пять лет работы в эфире операторы UK5QBE провели более 80 тысяч связей с корреспондентами из 220 стран и территорий мира, получили 70 радиолюбительских дипломов. Операторы UK5QBE за это время принимали участие более чем в 80 всесоюзных и зарубежных соревнований. В 1971 году в LZ DX CONTEST команда UK5QBE в составе Г. Лапченкова, А. Усачева, А. Галуцких и В. Латышенко (начальник станции) заняла третье место в мире и первое среди советских радиостанций, в WADM CONTEST — восьмое место в мире. 1975 год также был весьма успешным для этого коллектива. В PACC CONTEST команда UK5QBE заняла первое место среди советских участников, а в LZ DX CONTEST — пятое место в мире.

Радиостанция имеет три трансивера, оборудованных автоматическим выходным каскадом, позволяющим быстро переходить с диапазона на диапазон. Антенны — трехэлементный «квадрат» на высокочастотные диапазоны, трехэлементный «волновой канал» на 40 метров и INVERTED VEE на 80 метров.

На снимке (справа налево): А. Галуцких, В. Латышенко и О. Голикова на радиостанции UK5QBE.

Фото М. Анучина

или своим бездействием допускать, чтобы ему был причинен вред.

2. Робот должен повиноваться приказам, исходящим от человека, но лишь в тех случаях, когда эти приказы не противоречат первому закону.

3. Робот должен заботиться о своем существовании (если действия такого рода не противоречат первому и второму законам).

В этих законах четко просматривается зависимость робота от человека. Но главное — из этих законов следует, что для самостоятельных действий высокосовершенному роботу недостаточно заложить в память лишь знания, которые, скажем, необходимы для исследования неизвестной планеты или производства сугубо земной продукции. В конце концов, роботу может понадобиться социальный опыт его создателей. Ибо ему предстоит найти ответ на нелегкий вопрос: что значит причинить вред человеку? Вообще, что означают понятия «добро» и «зло»? Только после этого техническое устройство сможет осмысленно принимать решения без помощи человека.

Техника сама по себе, как известно, ни добра, ни зла. Какой опыт преобретает для осмысления будущий робот будет зависеть от создателей новой техники, от общественно-экономической формации, к которой они принадлежат. Заглядывая в будущее робототехники социалистического общества, мы можем не сомневаться в том, что грядущие поколения роботов будут не только трудолюбивыми и исполнительными, но и внимательными, чуткими, добрыми по отношению друг к другу и к человеку. Этим качествам их научат люди.

Так как во всех сферах общественного производства в будущем будут «трудиться» десятки, сотни тысяч роботов, возникает еще одна чрезвычайно важная проблема — проблема управления «сообществом» роботов.

Опыт рациональной организации труда говорит о том, что на производстве наиболее целесообразно, выгодно создавать «коллективы» роботов численностью от 10 до 100 единиц, которые работали бы в комплексе с другим современным оборудованием — автоматизированными системами, станками с программным управлением и так далее. И вот здесь возникает множество задач. Скажем, каков должен быть уровень «интеллекта» робота? Как роботы должны строить взаимоотношения друг с другом? Как обеспечить, с одной стороны, разделение труда между ними, а с другой — способность к взаимопомощи? Речь идет о том, чтобы они могли совместно передвинуть тяжелый груз, выполнить сложную работу, где необходимо много рук, заменить выбывший из строя манипулятор, отвести от соседа возникшую опасность. Кто должен оперативно руководить «коллективом» автоматов — робот более высокого ранга, так сказать робот-начальник, или человек? Определенные ответы на все перечисленные вопросы пока дает лишь научно-фантастическая литература. Для создателей же роботов сегодня многое еще выглядит неясным.

Очевидно лишь следующее. Высокосовершенный робот — дорогостоящее устройство. Поэтому он должен прежде всего быть устойчивым к моральному старению. Правильнее и целесообразнее создавать роботы с различным уровнем «интеллекта», которые действовали бы совместно, объединяя свои способности по гибкой программе в зависимости от выполняемой работы, от обстоятельств. Общее руководство «коллективом» роботов можно возложить на одну ЭВМ. Вместе с тем за роботами придется сохранить определенную самостоятельность — из соображений гибкости в их действиях.

Весьма вероятно, по мнению профессора М. Игнатьева, что в поисках оптимального решения задачи управления большими группами роботов придется привлечь на помощь «самосознание» индивидуального автомата, то есть его способность построить свою собственную модель (модель своего «я»), поместить ее в модель внешнего мира, сформированную в его памяти, и проанализировать, как же будет «выглядеть» его будущее поведение «в глазах» других членов «коллектива» роботов, а также руководителя. Если все это будет доступно роботу, если он, прежде чем принять решение, будет учитывать общественное мнение людей и своих «коллег» — роботов, словом, если он будет руководствоваться категориями, близкими человеческим категориям морали и нравственности, то неразрешимых проблем, как полагает ученый, в построении взаимоотношений будущих автоматов между собой и людьми не возникнет.

Век робототехники только начинается. Постепенно в научный обиход входят такие необычные понятия, как «робот-автомат», «человекоподобная система», «искусственный интеллект», «машинное мышление», «искусственный разум». Все это пока еще плохо укладывается в нашем сознании, ибо широта проблемы и ее трудности, масштабы времени и пространства необозримы. Но уже сегодня мы все больше убеждаемся в том, что робототехника — это новый мощный ускоритель научно-технической революции. Она обещает неслыханный расцвет производительных сил человечества.

РЕШЕНИЯ XXV СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ!

Утверждение в сознании трудящихся, прежде всего молодого поколения, идей советского патриотизма и социалистического интернационализма, гордости за Страну Советов, за нашу Родину, готовности встать на защиту завоеваний социализма было и остается одной из важнейших задач партии.

Из доклада Генерального секретаря ЦК КПСС Л. И. БРЕЖНЕВА на XXV съезде партии

ВОЗЬМИ В ПРИМЕР ГЕРОЯ

В. САВИН, председатель ЦК ДОСААФ Белорусской ССР

— Я «Бригантина»!...

Восемь лет звучат в эфире позывные этого юношеского радиоклуба, работающего в Первомайском районе города Минска. Руководимые энтузиастом радиоспорта, активисткой нашего оборонного Общества М. Кальмаевой, юные операторы коллективной радиостанции уверенно выходят на связь с самыми отдаленными точками планеты. Члены клуба умело используют радиоаппаратуру, настойчиво совершенствуют учебную базу. Десятки радиолюбителей имеют спортивные разряды.

Многим своим воспитанникам радиоклуб помог найти призвание. Например, И. Ягелло учится на радиотехническом факультете Калининградского мореходного училища, Т. Мазур и В. Пикулик — в Минском радиотехническом институте, В. Смирнов работает на радиозаводе, кандидат в мастера спорта СССР С. Золотой — студент Белорусского государственного университета.

Радиоклуб готовит хорошее пополнение для Вооруженных Сил страны. Недавно здесь получили добрую весть об отличной службе радиста морской пехоты М. Корякина, получившего в «Бригантине» первые практические навыки в работе на радиостанции.

Успехи радиоклуба — в умелом сочетании хорошо организованных занятий и тренировок с постоянным и целеустремленным военно-патриотическим воспитанием радиоспортсменов. С помощью опытных наставников, главным образом ветеранов Великой Отечественной войны, у молодежи формируются высокие морально-боевые качества, пламенная любовь к социалистической Отчизне.

В радиоклубе часто можно встретить опытного коротковолновика полковника запаса Я. Акселя, в годы минувшей войны служившего в войсках связи. С живым интересом слушает молодежь его яркие, содержательные беседы о славных героических подвигах фронтовых радистов, о той огромной роли, которую играла радиосвязь в управлении войсками, в обеспечении успехов боевых операций. Я. Аксель рассказывает членам клуба и о том, как сегодня служат военные радисты, с какой настойчивостью осваивают они сложную аппаратуру, призывает юношей допризывного возраста лучше готовиться к военной службе.

В гостях у радиоспортсменов побывали знаменитые белорусские партизанки Герои Советского Союза Мария Осипова и Елена Мазаник, участвовавшие в операции по уничтожению ставленника Гитлера, гаулейтера Белоруссии фон Кубе. Члены клуба не раз бывали в Белорусском музее Великой Отечественной войны, знакомились с боевыми делами партизанских радистов.

Таких примеров много. Организации ДОСААФ Белоруссии под руководством партийных органов, в содружестве с комсомольскими, профсоюзными и другими общественными организациями, руководствуясь указаниями партии, задачами, определенными в Постановлении ЦК КПСС «О работе по подбору и воспитанию идеологических кадров в партийной организации Белоруссии», за последнее время усилили работу по пропаганде Ленинских заветов о защите социалистического Отечества и многообразной деятельности Коммунистической партии по укреплению оборонного могущества СССР, Закона о всеобщей воинской обязанности.

Как и вся молодежь, объединяемая нашим оборонным Обществом, радиоспортсмены, а этот вид спорта широко развит в республике, повседневно воспитываются на трудовых, революционных и боевых традициях партии и народа. Главное содержание этой работы сегодня — глубокая постоянная и целенаправленная пропаганда материалов исторического XXV съезда КПСС, подготовка достойной встречи 50-летия оборонного Общества.

Организации ДОСААФ используют самые разнообразные формы военно-патриотической работы среди радиоспортсменов. Одной из них является пропаганда массового героизма, проявленного советскими людьми

Бывшая белорусская партизанка — участница операции по уничтожению гаулейтера Белоруссии фон Кубе — Герой Советского Союза Елена Григорьевна Мазаник во время встречи с курсантами Минской радиотехнической школы ДОСААФ

Фото Е. Коктыша



в годы Великой Отечественной войны. В первичных организациях, радиотехнических школах, спортивно-технических клубах проводятся циклы бесед и вечеров на темы: «Возьми в пример героя», «Учись у отважных», «Так сражались за Родину в военные годы».

Взять, к примеру, юношеский спортивно-технический клуб «Чайка», работающий в городе Светлогорске Гомельской области. Руководители этого клуба электромеханик узла связи А. Бойченко и начальник линейно-технического участка конторы связи «Белоруснефть» Н. Секерицкий не только сами рассказывают ребятам о подвигах радистов, совершенных в боях с фашистами, но и организуют встречи радиоспортсменов с ветеранами войны и труда. Вместе со своими наставниками ребята ежегодно совершают походы по местам боев Краснознаменной Днепровской флотилии, встречаются с участниками сражений. Ребята узнали много интересного о подвигах связистов флотилии Н. Чалого, Н. Сикорского, Г. Попова, удостоенных звания Героя Советского Союза.

Многие радиоспортсмены посетили музей легендарной Брестской крепости, где они встречались с защитниками цитадели. Радиолюбители ознакомились здесь с подвигом радиста Б. Михайловского, впоследствии ставшего командиром партизанского отряда.

Идейному воспитанию радиоспортсменов способствуют походы по местам партизанских боев, экскурсии к мемориальному комплексу «Хатынь», на Курган Славы. Неизгладимое впечатление произвело на наших радистов, участвовавших в соревнованиях по многоборью в городе Ульяновске, посещение мемориального комплекса основателя Коммунистической партии и Советского государства Владимира Ильича Ленина.

Большое внимание уделяется воспитанию радиолюбителей на примерах самоотверженного ратного труда воинов частей и подразделений войск связи Краснознаменного Белорусского военного округа. Многие первичные организации и спортивно-технические школы ДОСААФ поддерживают постоянные контакты с воинами-связистами. Передовые офицеры, сержанты и солдаты выступают перед молодежью с беседами и докладами, рассказывают об успехах молодых радистов — воспитанников ДОСААФ. Такая работа активно ведется, например, на электромеханическом заводе в Бресте, где особенно широко развит радиоспорт. По инициативе председателя заводского комитета ДОСААФ Т. Козеева радиоспортсмены побывали в подшефной воинской части. Личный состав тепло встретил рабочих, познакомил их с боевой техникой, с армейской жизнью. Эта экскурсия помогла допризывникам глубже осознать высокие требования, которые предъявляются ныне к воинам Советской Армии.

Постоянной заботой организаций ДОСААФ является воспитание радиоспортсменов в духе коммунистического отношения к труду. На предприятиях республики работают более десяти тысяч комсомольско-молодежных бригад, производительность труда в которых значительно выше, чем в других трудовых коллективах. Их руководители — частые гости досаафовцев. С большим успехом прошли встречи с делегатами XXV съезда КПСС, прославленными передовиками производства Б. Юзефовичем, В. Шаповалом, лауреатом премии Ленинского комсомола Л. Дятел и другими.

По примеру передовых тружеников досаафовцы активно включились в движение под девизом: «Пятилетке эффективности и качества — энтузиазм и творчество молодых!» Широко развернулось социалистическое соревнование радиоспортсменов за повышение качества подготовки радиоспециалистов, улучшение конструкторской работы, активное участие в радиофикации совхозов и колхозов.

Военно-патриотическая работа во многом способствует развитию в республике радиоспорта. Ныне сотни юношей и девушек тренируются в приеме и передаче радиограмм, увлекаются «охотой на лис», радиомногоборьем, участвуют в радиосоревнованиях.

В республике непрерывно увеличивается число коротковолновиков. Естественно, что это требует усиления работы среди радиолюбителей по укреплению строжайшей дисциплины в эфире. Многое в этой области делает республиканская федерация радиоспорта. Члены федерации часто выступают перед молодежью с беседами о радиодисциплине. Пример показывает председатель федерации участник Великой Отечественной войны генерал-лейтенант запаса Р. Габрильянц.

В г. Гомеле вопрос об укреплении дисциплины в эфире специально обсуждается на заседании областной федерации радиоспорта. Об этом шла речь и на областных КВ соревнованиях. Участник Великой Отечественной войны П. Белобоков регулярно выступает перед спортсменами с беседами о значении радиодисциплины, о чести советского спортсмена.

Большое воспитательное значение имела организованная в городе Речица выставка советских радиолюбительских дипломов и карточек-квитанций лучших радиолюбителей области, отличающихся особо высокой дисциплиной в эфире.

Я не случайно привел эти примеры. Благодаря разъяснительной работе, проводимой среди молодежи, мы можем сегодня сказать: в республике исключены случаи радиохулиганства.

Военно-патриотическое воспитание радиолюбителей-досаафовцев, политико-массовая работа, проводимая организациями ДОСААФ, не могла не сказаться на успехах наших радиоспортсменов. За последнее время они значительно повысили свои спортивно-технические показатели. Достаточно сказать, что на финале VI Спартакиады народов СССР команды БССР заняли: по «охоте на лис» и многоборью радистов 2-е места, по приему и передаче радиограмм — 3-е место.

В личном зачете спортсмен из города Светлогорска Гомельской области А. Хандожко (клуб «Чайка») по приему и передаче радиограмм занял 1-е место среди юношей, а его одноклубник И. Шинкевич среди юношей занял 2-е место по многоборью радистов.

Призерами Спартакиады народов СССР стали Е. Копышева, Т. Грязнова, Т. Гаранец, В. Прудников, В. Кубриченко.

Успешно защищали белорусские радиоспортсмены спортивную честь Советского Союза на международных соревнованиях. Так, брестский радиолюбитель В. Машунин, выступая в Бухаресте на соревнованиях по скоростному приему на «Кубок Дуная», стал обладателем диплома I степени и золотой медали. Наш радиоспортсмен Г. Колупанович, участвуя в международных соревнованиях «Дружба и братство» в городе Градец-Кралове (Чехословакия), стал серебряным призером.

Белорусские спортсмены А. Гришаненко, А. Панченко, Г. Колупанович, И. Шинкевич, А. Хандожко вошли в сборную страны по «охоте на лис».

Радиоспортсмены Белоруссии отчетливо понимают, что останавливаться на достигнутом нельзя, что путь к новым достижениям в развитии спорта возможен лишь при дальнейшем усилении военно-патриотической и оборонно-массовой работы.

Организации ДОСААФ республики будут и впредь настойчиво вести работу по воспитанию советских патриотов. Выполняя решения XXV съезда КПСС, они добьются новых успехов, достойно встретят 50-летие нашего патриотического оборонного Общества.



ОТ ПОКОЛЕНИЯ –

В честь предстоящего полувекового юбилея оборонного Общества редакция журнала «Радио» проводит радиоэстафету «ДОСААФ-50». В ходе эстафеты в эфире будут звучать специальные позывные из городов, связанных с историей развития радиолюбительского движения в нашей стране. Работать этими позывными, наряду с операторами UK3R, предоставлено право наиболее активным радиолюбителям, внештатным корреспондентам нашего журнала, которые будут передавать в редакцию информацию о патриотических делах радиолюбителей-досаафовцев, воскрешать в памяти наиболее интересные страницы истории радиолюбительского движения.

Первый пункт на пути радиоэстафеты — столица нашей Ро-

СТРОКИ ИСТОРИИ

Москва — город с давними радиолюбительскими традициями. Первые кружки Общества друзей радио — ОДР были созданы в столице еще в двадцатые годы.

В 1929 году москвичи выступили инициаторами социалистического соревнования по развитию радиолюбительства в стране. Они приняли обязательства: открыть новые радиосекции в районах города, увеличить число членов ОДР, организовать курсы по изучению азбуки Морзе, построить КВ передвижки для пропаганды любительской радиосвязи. Москвичи вызвали на соревнование радиолюбителей Харькова, Тифлиса, Новосибирска, Минска.

В 1937 году во время выборов в Верховный Совет СССР московская секция коротких волн выделила для обслуживания радиоточек 33 радиолюбительские бригады.

В годы Великой Отечественной войны большинство радиолюбителей столицы ушло на фронт. Наиболее квалифицированные из них — Н. А. Байкузов, В. А. Ломанович, А. Н. Ветчинкин и другие — обеспечивали надежной радиосвязью ответственнейшие участки борьбы с немецко-фашистскими захватчиками.

В 1947 году москвичи обратились к радиолюбителям страны с призывом организовать изготовление своими силами приемников и принять активное участие в радиофикации села. В течение двух лет при участии инициаторов почина в Московской области было радиофицировано более 500 колхозов.

Радиолюбителям столицы принадлежит и инициатива создания в стране самодеятельных радиоклубов. Один из первых таких клубов был организован в 1957 году при первичной организации ДОСААФ московского коксогазового завода. В том же году московская городская организация оборонного Общества выступила инициатором социалистического соревнования среди досаафовцев в честь 40-летия Великого Октября.

Члены ДОСААФ — радиолюбители-москвичи всегда шли в первых рядах борцов за технический прогресс. И сейчас, когда в стране широко развернулось всенародное соревнование за претворение в жизнь решений XXV съезда КПСС, успешное выполнение заданий десятой пятилетки — пятилетки эффективности и качества, они своими патриотическими делами вносят достойный вклад в укрепление обороноспособности страны, подготовку технических кадров для Вооруженных Сил СССР и народного хозяйства, развитие радиолюбительства и радиоспорта.

Когда в Высшем орденов Ленина и Трудового Красного Знамени техническом училище имени Н. Э. Баумана приступают к занятиям студенты первого курса, в аудиториях появляются активисты ДОСААФ.

—Радиолюбители есть? — спрашивают они новичков.

И если радиолюбители находятся, ведут их в «радиорубку», на шестой этаж учебного корпуса. В ней — радиостанция, различная аппаратура, изготовленная руками умельцев, измерительные приборы.

Радиосекция МВТУ — одна из старейших в Москве. Созданная еще в тридцатых годах, она подготовила немало опытных радистов, проявивших в годы Великой Отечественной войны подлинное мастерство и отвагу. Широко известен подвиг бывшего студента комсомольца Андрея Ращупкина. Радист танка, он продолжал сражаться в горящей машине до последнего. Посмертно ему было присвоено звание Героя Советского Союза. Имя Ращупкина носит одна из улиц столицы.

Активно работала секция и в послевоенные годы. Ее члены добились высоких показателей в скоростном приеме и передаче, КВ спорте и других видах состязаний. Позывной UK3AAO (до 1970 года — UA3KAO) коллективной радиостанции МВТУ ныне знаком многим коротковолновикам не только в нашей стране, но и за рубежом. На счету ее операторов свыше ста семидесяти тысяч связей. Кубки, многочисленные почетные дипломы и грамоты, которыми награжден коллектив, свидетельствуют об успехах во всесоюзных и международных соревнованиях.

На станции подготовлено немало искусных снайперов эфира. Мастерами спорта СССР здесь стали Валерий Крысюк, Валерий Дорохов, Геннадий Русин. А пришли они на станцию начинающими радистами. Коллек-

ХРОНИКА ПАТРИОТИЧЕСКИХ ДЕЛ (Цифры и факты)

1952 год

● Состоялся XIX съезд КПСС, Директивами которого было намечено обеспечить в пятой пятилетке дальнейшее развитие средств связи, радио, телевидения. В решении поставленных съездом задач активное участие приняли и радиолюбители.

● Вышла в эфир первая школьная УКВ радиостанция, созданная руками юных умельцев московской школы № 59 имени Н. В. Гоголя под руководством учителя физики С. М. Алексеева.

● Вступил в строй малый телецентр Томского политехнического института, построенный силами студентов и преподавателей.

● Симферопольским радиоклубом ДОСААФ организован поход радиолюбителей по местам боев партизан Крыма. В походе использовалась коротковолновая радиостанция.

1953 год

● Состоялась 1-я Всесоюзная конференция, которая заслушала и обсудила док-

К ПОКОЛЕНИЮ



дины город-герой Москва. В эфире ее представляют энтузиасты радиоспорта из Московского высшего технического училища имени Н. Э. Баумана — операторы специальной радиостанции эстафеты R3MSK. Во время почетной вахты они провели тысячи радиосвязей с радиолюбителями многих стран и территорий мира.

Из заметки «Строки истории» читатель узнает о патриотических делах радиолюбителей-москвичей старшего поколения. Публикуемая корреспонденция «От поколения к поколению» рассказывает о жизни нынешних радиолюбителей, их спортивных успехах, достижениях в подготовке квалифицированных спортсменов.



Идет очередная тренировка операторов радиостанции UK3AAO. Слева направо: Владимир Крысюк (UA3EAI), Вячеслав Ладонкин, Сергей Куцов и Василий Плеханов.

Фото М. Анучина

тив помог им отшлифовать практические навыки, научил работать в условиях радиопомех, привил любовь к конструированию аппаратуры.

Здесь стало правилом: стал мастером — вырасти ученика. Валерий Крысюк приобщил к радиоспорту своего младшего брата Владимира, тоже студента.

— Сейчас выполняет норму кандидата в мастера,— с гордостью говорит о Владимире начальник станции инженер Вячеслав Ладонкин. Вячеслав руководит ею вот уже почти десять лет, сам вырастил не одного высококвалифицированного радиоспортсмена. Недавно ЦК ДОСААФ СССР наградил его знаком «За активную работу».

Кандидатами в мастера стали также студенты Михаил Плаксин, Сергей Куцов, Сергей Липатенков. За спортивной биографией каждого из них — настойчивость и напряженный труд.

Известно, что время студента предельно загружено учебными занятиями, самостоятельной работой. Поэтому активу станции приходится поначалу помогать начинающим радиолюбителям научиться наиболее рационально организовывать свое время, выкраивать часы для работы в секции. Прежде чем начать тренировки, более опытные операторы UK3AAO рассказывают молодежи, как они распределяют бюджет времени, делятся своим опытом подготовки к зачетам, экзаменам. К работе на радиостанции допускаются только хорошо успевающие студенты. Радиоспортсмен должен быть примером во всем, в том числе — в учебе и дисциплине,— таков девиз коллектива станции.

Серьезное внимание в радиосекции обращают на подготовку из радиолюбителей инструкторов, умеющих обучать и воспитывать молодежь. Для этого актив секции проводит беседы по методике теоретических и практических занятий с начинающими спортсменами. Это дает хорошие плоды. Радиоспортсмены — выпускники училища, приехав на места назначения, как правило, тут же организуют коллективы радиолюбителей, создают коллективные радиостанции. Так, Владимир Фортуна стал инициатором развития радиоспорта на КамАЗе, из Донецка сообщает об успехах нового коллектива Геннадий Русин, а из Кишинева — Валерий Крысюк...

Сейчас на UK3AAO готовится новая смена спортсменов. Вот, склонившись над столом, сосредоточенно стучит телеграфным ключом студент Алексей Юртайкин. Он только начинает свою спортивную карьеру, но Вячеслав Ладонкин, внимательно наблюдая за его действиями, уверенно говорит:

— Будет мастером!

Конечно, будет! Ведь подготовка спортсменов-разрядников — один из пунктов социалистических обязательств радиолюбителей-досаафовцев МВТУ, принятых ими в ходе широко развернувшегося социалистического соревнования среди организаций ДОСААФ столицы.

Н. АНДРЕЕВ

лад председателя Организационного комитета ДОСААФ СССР «О состоянии работы и очередных задачах Всесоюзного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту», приняла Устав, избрала руководящие органы оборонного Общества.

● Численность занимающихся в военных и технических кружках при первичных организациях ДОСААФ достигла трех миллионов.

● Проведена XI Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. На выставке экспонировался получивший первую премию любительский телевизионный ретранслятор. Этот ретранслятор позволил жителям г. Александрова (110 км от Москвы) регулярно принимать на обычные телевизоры программу центрального телевидения.

● Советские радиоспортсмены установили 12 всесоюзных достижений ДОСААФ. Особенно отличился известный радист-скоростник Ф. Росляков, который впервые показал выдающийся результат — прием радиограмм со скоростью 420 знаков в минуту.

● Члены конструкторской секции Эстонского республиканского радиоклуба ДОСААФ сконструировали УКВ передатчик, который использовался для опытных передач радиовещания. Радиолюбители делом ответили на указание XIX съезда КПСС развернуть работу по внедрению УКВ радиовещания.

1954 год

● Центральный радиоклуб СССР организовал соревнования по проведению любительских радиосвязей с радиостанциями полярных дрейфующих научных станций «Северный полюс-3» и «Северный полюс-4».

● Радиолюбители поселка Лианозово (Московская область) построили телевизионный трансляционный узел.

● Состоялись первые международные соревнования по приему и передаче радиограмм. Все первые и большинство призовых мест заняли советские радиоспортсмены.

● ЦК ДОСААФ утвердил положение о присвоении звания судьи по радиоспорту. Группе членов ДОСААФ присвоено звание судьи всесоюзной категории, среди них были А. И. Берг, Е. Н. Геништа, Н. В. Казанский, Б. Ф. Трамм, В. Г. Мавродиади.

● Среди патриотов, поехавших по призыву партии на освоение целинных и залежных земель, были тысячи членов оборонного Общества. Воспитанники радиоклубов ДОСААФ, радиолюбители в своих заявлениях просили использовать их знания и опыт для организации радиосвязи, обслуживания и ремонта радиоаппаратуры.

● В целях расширения дружеских связей радиолюбителей СССР и социалистических стран Центральный радиоклуб СССР организовал международные соревнования коротковолновиков. В них приняли участие радиоспортсмены Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Советского Союза. Общекомандное первенство завоевали советские спортсмены.

У наших друзей ЭНТУЗИАСТЫ

Плакаты с крупными буквами «Hi-Fi АМА» и строчкой ниже — «'76 Žilina». Это — объявления об общенациональной Чехословацкой радиолюбительской выставке, которая в этом году состоялась в небольшом старинном городе Жилина в северо-западной Словакии.

Средневековые постройки и улочки соседствуют здесь с кварталами современных жилых домов, светлыми зданиями предприятий машиностроительной, химической, деревообрабатывающей промышленности. Со всех сторон город, лежащий в долине реки Ваг, окружают живописные горы — излюбленные места туристов и горнолыжников.

Эти горы помнят героические страницы Словацкого национального восстания 1944 года, в котором бок о бок с чехословацкими партизанскими формированиями сражались и отряды советских партизан. Навсегда в памяти людей останутся подвиги советских воинов, в упорных боях освободивших город Жилина от гитлеровских войск весной 1945 года.

...Выставка творчества радиолюбителей проходила в одном из лучших общественных зданий города — в Доме профсоюзов. Перед ее открытием состоялся торжественный церемониал возложения цветов к памятнику вождю международного рабочего движения В. И. Ленину, установленному в парке перед Домом профсоюзов. В этом церемониале участвовала и приглашенная на выставку делегация советских радиолюбителей-досаафовцев

Дом профсоюзов, где проходила выставка



И вот — перерезана лента, которая оказалась не традиционной шелковой, а магнитофонной, и перед нетерпеливыми посетителями открылись высокие двери огромного зала. Здесь разместились десятки экспонатов Hi-Fi клубов чехословацкого оборонного общества — СВАЗАРМа. Они были отобраны на семи чешских областных выставках и на Словацкой республиканской выставке — всего более 170 любительских разработок.

В этом месте нужно сделать небольшое отступление и хотя бы кратко рассказать о Hi-Fi клубах и их деятельности. Как свидетельствует само название, эти клубы объединяют любителей высококачественной записи и воспроизведения звуков. Их работу организует и направляет Отдел молодежи СВАЗАРМа и Центральный совет Hi-Fi клубов.

Нужно иметь в виду, что наряду с Hi-Fi клубами в системе оборонного общества ЧССР имеются и радиоклубы. Они являются организаторами и пропагандистами, главным образом, радиоспорта в стране.

Hi-Fi клубы сравнительно молодые объединения радиолюбителей. Они возникли в конце шестидесятых годов. Сейчас их насчитывается 250, и объединяют они примерно 14 тысяч членов. Наряду с конструкторской работой в области высококачественной звуковой (а сейчас и телевизионной) воспроизводящей техники, наряду с работой по повышению технических знаний много внимания Hi-Fi клубы уделяют политическому, патриотическому и культурному воспитанию молодежи. С этой целью составляются специальные программы, которые, как правило, включают и музыкальные номера, содействующие эстетическому воспитанию слушателей.

С этими программами активисты клубов выступают перед молодежью, на партийных и профсоюзных собраниях, в сельскохозяйственных кооперативах. На выставке в городе Жилина параллельно с показом технических достижений радиолюбителей проводился конкурс программ, созданных в Hi-Fi клубах.

О массовости, масштабах работы Hi-Fi клубов Чехословакии свидетельствуют, например, такие цифры. В 1975 году было организовано 12 538 различных мероприятий. Многие из них проводились по специальным политическим и культурным программам. Всего подобной работой, включая технические лекции и музыкальные вечера, охвачено в прошлом году более миллиона человек.

Пражский клуб совместно с хорошо известной в нашей стране фирмой «Супрафон» ежегодно выпускает 40—50 грампластинок, отличающихся особо высоким качеством записи. Эти пластинки распространяются в первую очередь среди членов Hi-Fi клубов.

Однако вернемся к рассказу о выставке. Она пользовалась огромной популярностью. С утра до вечера у ее стендов толпились посетители, жители не только Жилина, но и многих других городов и сел. Они с большим интересом знакомились с высококачественной аппаратурой. Надо сразу отметить весьма высокий уровень представленных на смотр усилителей, микшеров, электрофонов, созданных золотыми руками энтузиастов радиотехники. Немало, например, было микшеров, которые по сво-

Возложение цветов к памятнику В. И. Ленину перед открытием выставки



Hi-Fi ТЕХНИКИ

им возможностям и электрическим параметрам не уступали современной профессиональной аппаратуре.

Выставку открывал созданный любителями полиэкран, озвученный квадрафонической установкой. А далее шли стенды с любительской аппаратурой, распределенной по нескольким разделам.

Раздел акустических систем. Каких только не было здесь громкоговорителей! Разнообразные по форме и оформлению, миниатюрные и большие, напольные. В общем, как говорят, на любой вкус и цвет. И все они по электрическим параметрам отвечали высоким требованиям Hi-Fi техники.

Немалый интерес представлял раздел источников звуковых сигналов. На стендах демонстрировались высококачественные электропроигрывающие устройства, магнитофоны. Оригинальностью оформления привлекало, например, ЭПУ, смонтированное на кряжистом пне. Прекрасным внешним исполнением и высоким качеством звучания отличались стереофонические магнитофоны, проигрывающие устройства, УКВ ЧМ тьюнеры, электроорган.

Пожалуй, центральным на выставке был раздел аппаратуры, предназначенной для усиления и обработки звуковых сигналов. Это — разнообразные высококачественные усилители, микшерные устройства, корректоры.

Чехословацкие радиолюбители уделяют много внимания квадрафоническому воспроизведению звука. В этом разделе демонстрировалось семь квадрафонических усилителей. Все они могут быть отнесены к аппаратуре весьма высокого качества. Но все же хотелось бы несколько выделить коллективную разработку, представленную радиолюбителями Hi-Fi клуба города Шумперка — квадрафонический усилитель с мощностью в каждом канале 40 Вт. Он обеспечивает не только высокое качество звучания, но и большие эксплуатационные удобства благодаря хорошо продуманной конструкции.

Нельзя не сказать и о прекрасном микшере на 12 входов и 8 выходов, созданном коллективом радиолюбителей из города Брно. Микшер предназначен для работы в монофоническом, стереофоническом и квадрафоническом режимах.

Помимо названных, были на выставке и другие разделы — измерительной техники, узлов и деталей аппаратуры, детского творчества. И в каждом из них немало экспонатов заслуживало внимания. Например, можно назвать сенсорный переключатель каналов, усилитель промежуточной частоты на интегральных микросхемах, стенды для изучения радиоэлектроники в школе, универсальный измерительный прибор с цифровым отсчетом, установки цветомузыки.

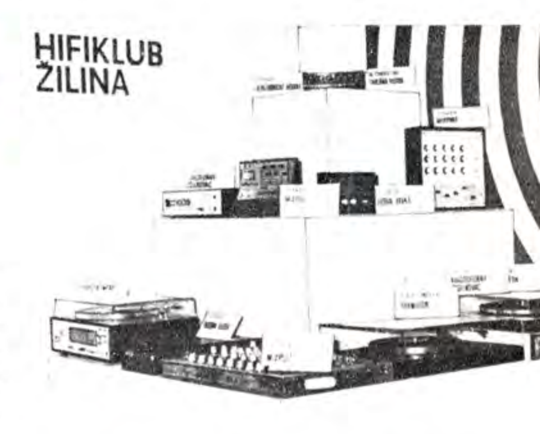
В разделе детского творчества, как и на наших выставках, развлекали посетителей поющие соловьи, лающие собачонки и другие забавные электронные игрушки.

Одно из помещений было оборудовано для прослушивания квадрафонических грамзаписей. Кстати, установленная в этом помещении аппаратура выпущена заводом «Электроника—Прага» чехословацкого оборонного общества. Продукция завода заслуживает самых добрых слов. На выставке заводу был отведен специальный стенд. Здесь демонстрировались высококачественная стереофоническая усилительная и акустическая аппаратура, микшеры. Завод выпускает для членов Hi-Fi клубов наборы, из которых можно собрать весь низкочастотный звуковоспроизводящий комплекс (стереофонические ЭПУ, усилитель, акустическую систему).

Нельзя не сказать и еще об одной весьма полезной практике наших чехословацких друзей. Один из уголков выставки был отдан представителям небольшой мастерской, находящейся в городе Жилина. Здесь была выставлена ее продукция — образцы печатных плат. Посетители выставки могли заказать за сравнительно небольшую цену любую плату, представив ее чертеж или указав литературу (чехословацкую), где он помещен.

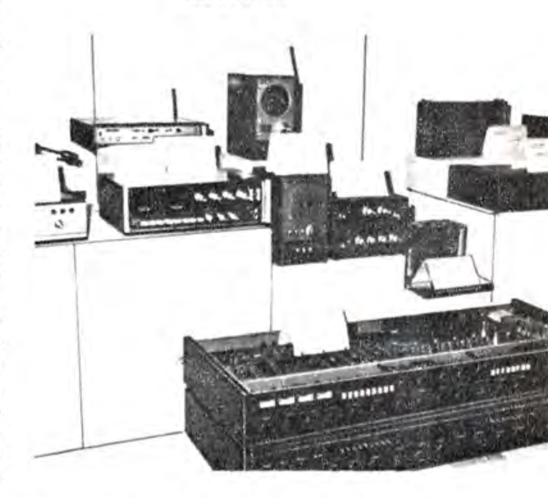
Мастерская существует не один год и охотно принимает от чехословацких радиолюбителей заказы, в том числе присылаемые по почте, на изготовление плат.

В течение всех дней пребывания на дружеской чехословацкой земле делегация радиолюбителей ДОСААФ постоянно ощущала теплоту и внимание со стороны принимавших нас коллег из СВАЗАРМа. Нам была предоставлена возможность экспонировать на выставке ряд разработок советских радиолюбителей. Мы были в гостях у Жилинской районной организации оборонного общества, ознакомились с ее работой, побывали на коллективной радиостанции, в одной из первичных организаций.



Стенд Hi-Fi клуба города Жилина

Уголок выставки с усилительной аппаратурой



Никогда не изгладятся из памяти торжественные и скорбные минуты посещения братского кладбища, где вечным сном спят тысячи советских воинов, отдавших свою жизнь за свободу и независимость Чехословакии.

Мы были у наших чехословацких друзей в те дни, когда трудящиеся ЧССР готовились к XV съезду своей Коммунистической партии. И нам было радостно видеть лозунги и слышать слова о вечной и нерушимой дружбе советского и чехословацкого народов.

А. ГОРОХОВСКИЙ
Жилина (ЧССР) — Москва



Дорогами героев

ЧЕЛОВЕК ИЗ ЛЕГЕНДЫ

Шли учения. Танковое подразделение вело напряженный бой с «противником». Радист сержант Василий Овчаренко четко и быстро передавал приказы командира, данные о замаскированных огневых точках, укреплениях оборонительной полосы.

— Лучший радист подразделения,— представил нам сержанта командир, когда учения закончились.

— Интересно, почему вы так настойчиво просили направить вас радистом? — задали мы вопрос сержанту.

— Посоветовал один фронтовик... Он воевал радистом танкового экипажа, — и сержант назвал имя Петра Григорьевича Антипова.

Об Антипове я много слышал раньше. Об этом человеке с судьбой Маресьева ходили легенды. Говорили, что он воевал чуть ли не на всех фронтах, рассказывали о его исключительном бесстрашии. Потеряв в одном из боев ноги и руки, он долгие месяцы провел на госпитальной койке. Но и эта страшная беда не сломила его. Вернувшись в родные края, Антипов освоил лесное дело и вырастил там десятки гектаров леса. Земляки их теперь называют «антиповскими рощами».

Каков же он, человек из легенды? С волнением я ожидал встречи с Антиповым.

И вот — город Волхов, где живет и трудится Петр Григорьевич. У конторы местного лесничества неторопливо шел на протезах плотный, коренастый человек с открытым мужественным лицом, спокойными, внимательными глазами. Разговорились.

— Конечно же, преувеличивают: разве можно было быть на всех фронтах? — улыбнулся он. — Но дорог боевых, действительно, пройдено много...

Петр Григорьевич стал вспоминать минувшие сражения.

А с каким воодушевлением говорил он о фронтовых друзьях! Страстная, образная речь и примеры, примеры героических поступков... Не удивительно, что молодежь слушала Антипова, затаив дыхание. Многим юношам дал он «путевку» в танковые войска.

Биография Петра Григорьевича самая обычная. Великую Отечественную он встретил учащимся второго курса Тихвинского техникума лесного хозяйства. Сразу же подал заявление с просьбой немедленно отправить его на фронт. Сражаться с фашистами пошли и три его брата— Федор, Владимир и Василий.

...В тяжелые месяцы блокады Ленинграда Петр, как и все воины учебного подразделения, страдая от голода и холода, по многу часов не выходил из учебного класса, настойчиво овладевая радиотехникой, изучая танковое оружие. В те дни он не раз с благодарностью вспоминал военрука техникума Ивана Ивановича Вознесенского, научившего его владеть оружием, дружный коллектив осоавиахимовской организации, в которой учащиеся техникума соревновались за лучшее овладение военным делом.

Весной 1942 года, пройдя курс военной подготовки, молодые воины прибыли в Челябинск. Здесь были сформированы экипажи, взводы, роты, получены танки «КВ». Отсюда, погрузившись в эшелоны, направились на фронт.

Антипова назначили радистом командирской машины.

И вот первая атака. Развернувшись в боевой порядок, многотонные бронированные машины, ревя моторами, ринулись на врага. Фашисты встретили советских танкистов ураганным артиллерийским огнем. Антипов, передавая приказания командира по радио, меткими очередями из пулемета бил по яростно сопротивлявшимся гитлеровцам.

— Командиру первого взвода, атаковать артбатарею на опушке леса!— передавал приказание командира радист. — Внимание, справа, в кустарнике, ДОТ!

Атака танкистов увенчалась успехом. Противник был выбит из укреплений, понес большие потери.

— Действовал хорошо! — похвалил Антипова командир после боя.

Калининский, Брянский, Сталинградский фронты... Антипов все время на командирском танке.

Однажды во время атаки танковая рота попала под интенсивную бомбежку вражеской авиации и артиллерийский обстрел. По броне непрерывно стучали осколки. В машине было душно от скопления пороховых газов. «КВ» шел на высокой скорости по полю, изрытому воронками. Радист не прекращал работать на радиостанции. Вдруг страшный удар потряс машину — прямое попадание снаряда... На Антипова брызнули как искры мельчайшие осколки брони. Через несколько секунд машина снова содрогнулась всем корпусом — совсем близко разорвалась тяжелая авиабомба.

— Вышла из строя рация! — доложил Антипов командиру роты.

— Устранить повреждение! — был приказ. — Связь нужна во что бы то ни стало!

Оглушенный, контуженный Антипов, однако, сумел быстро найти повреждение и, заменив вышедшую из строя радиолампу, вошел в связь с танковыми экипажами.

Рота разгромила подразделение противника. И снова командир поблагодарил Антипова. За этот бой сержант был награжден медалью «За отвагу».

Ведя жестокие бои с врагом, танковая рота прокладывала путь наступавшей пехоте. Бывало всякое: на танке перебивало гусеницы, выходил из строя двигатель. Антипов помогал членам экипажа заменять траки, устранять повреждения. Словно гигантские молоты били по броне снаряды. В таких случаях даже надежная, приспособленная для работы при любой тряске радиостанция «капризничала». Однако, благодаря мастерству Антипова, связь никогда не прерывалась.

Антипов во всем брал пример с коммунистов. Они воевали смело, решительно, всегда находились там, где труднее.

Однажды (это было летом 1943 года) он сказал замполиту:

— Хочу воевать коммунистом!

В заявлении, поданном в партий-

ную организацию, он писал: «Прошу принять меня в партию. Буду биться с врагом так, как сражаются, на моих глазах, коммунисты. А если доведется встретить в бою смерть, то умру, как умирают они. Буду сражаться до последней капли крови».

На партийном собрании батальона зачитали боевую характеристику воина: «воюет геройски, отличный радист и пулеметчик...» Коммунисты единогласно приняли Петра Антипова в ряды Коммунистической партии.

Гвардейцы-танкисты гнали фашистов на запад. Они захватывали переправы, первыми врывались в города, громили штабы. И во всем этом была частица ратного труда Петра Антипова. В самой сложной обстановке коммунист умело поддерживал радиосвязь, помогая налаживать взаимодействие в бою. Не раз танк, в котором сражался Антипов, подбивали в бою, даже в горящей машине, задыхаясь в дыму, он действовал у рации и пулемета до последней возможности.

Беда пришла в Польше, у реки Нарев. 15 января 1945 года «КВ», поддерживая пехотинцев, наткнулся на танковую засаду фашистов. Один за другим в машину врезалось несколько снарядов. Погибли боевые товарищи Петра Антипова, а он продолжал стрелять. Бил фашистов, пока не кончились патроны. Потом, открыв люк, стал выбираться из танка. Вдруг, почти в упор, очередь из автомата. Пули прошли чуть выше сердца, почти отсекли левую руку у плеча, ранили правую. Антипов увидел — кругом фашисты. Нет, живым он не сдастся! Зажав между коленями трофейный парабеллум, Антипов стал зубами взводить курок, но не успел — в тело вонзилось еще несколько пуль, рядом разорвалась ручная граната. Радист потерял сознание, фашисты посчитали его мертвым.

Наши санитары нашли Антипова через пять суток обессилевшего от потери крови, обмороженного. Только благодаря богатырскому здоровью он был еще жив.

Медсанбат, госпитали... Два с половиной года лечения, около десятка сложных операций. По самое плечо отнята левая рука, ампутированы обе ноги, кисть правой руки.

Как дальше жить? — мучительно думал Антипов. — Неужели в двадцать пять лет остаться не у дел?

В московском госпитале Петр Григорьевич встретил знаменитого летчика Алексея Маресьева, потерявшего ноги. Они подолгу беседовали — эти люди близкой судьбы. Антипов стал учиться ходить на протезах. Стойко преодолевая боль и усталость, он с каждым месяцем передвигался все увереннее. Уцелевшей частью правой руки научился писать.

Когда выписался из госпиталя, возобновил учебу в техникуме лесного хозяйства, окончил его и стал работать в Волховском лесхозе.

Лес — 27 тысяч гектаров вверено Антипову — тоже тяжело пострадал в войну: в нем рвались бомбы, полыхали пожары, развелось несметное количество разных вредителей. Деревья требовали и лечения, и ухода. Антипов научился водить автомашину-вездеход, специально приспособленную для него друзьями, и десятки километров в день колесил по тряским дорогам, намечая, где осушить почву, где посадить молодь.

Было неимоверно тяжело, но помогали фронтовая закалка, привычка всегда действовать в полную меру сил, отдавать работе всю душу, все помыслы.

Коммунист-фронтовик показал себя строгим и рачительным хранителем «зеленого золота». Ему не раз приходилось вразумлять нерадивых хозяйственников, пытавшихся «в интересах дела» нарушить правила рубки, энергично бороться с теми, кто старался тайком нажиться за счет государственного леса. В этой работе ему активно помогала молодежь.

Антипов часто выступал в школах, на предприятиях. Он призывал пионеров и комсомольцев заботиться о лесе, по его инициативе пионеры и комсомольцы посадили тысячи деревьев. Эти-то рощи, что шумят ныне на берегах древнего Волхова, народ и назвал «антиповскими».

Одновременно Петр Григорьевич учился в заочном лесотехническом институте. Диплом защитил с отличием.

За выдающиеся успехи в сбережении и преумножении лесных богатств Антипову — первому из трудовой армии советских лесничих — было присвоено звание Героя Социалистического Труда. Бывший фронтовой радист — почетный гражданин ордена Октябрьской Революции города Волхова.

— Часто выступаю перед школьниками, допризывниками, — говорит Петр Григорьевич. — Рассказываю молодежи, как в годы войны фронтовики выполняли ленинские заветы о защите социалистического Отечества.

Я рассказал Петру Григорьевичу о молодом воине, отличнике боевой и политической подготовки Василии Овчаренко, который, прослушав его выступление, решил стать радистом.

— Молодец! — улыбнулся Антипов. — Хорошую специальность выбрал. Радист — наиважнейшая профессия в армии.

Н. БАДЕЕВ

БУХТА ИМЕНИ РАДИСТКИ МАРИИ БЕЛКИ

Шторм застал промысловую шхуну в южной части Карского моря. Огромные волны бросали суденышко с борта на борт, с грохотом прокатывались по палубе. А метеосводка предвещала усиление северного ветра.

— Надо укрыться, — сказал капитан и склонился над картой. — Вот сюда пойдем, — он указал кончиком карандаша на бухту у южной части острова Расторгуева, — в бухту Марии Белки...

— Марии Белки? — переспросил молодой рулевой.

— Да, это — имя первой радистки Карского моря...

В 1925 году на полярную радиостанцию Новый Порт в Обской губе прибыл новый начальник — Николай Романович Дождиков с женой Татьяной Кирилловной. Вместе с ними приехала сестра Татьяны комсомолка Мария Кирилловна Белка.

Мария работала на камбузе, помогала вести метеорологические наблюдения.

Но особенный интерес Мария проявляла к радиоделу. Вместе с другими зимовщиками она с восхищением слушала воспоминания начальника радиостанции Дождикова—старейшего русского радиотелеграфиста, который в октябрьские дни 1917 года служил на Царскосельской радиостанции и участвовал в передаче первых декретов Советской власти.

Мария стала упорно учиться работать на ключе. Вскоре она передала в эфир первую метеосводку, стала профессиональной радисткой.

Три с лишним года Мария Белка трудилась в Новом Порту. Она надежно держала радиосвязь с Москвой, Омском, Диксоном, с морскими судами. Ее хорошо знали радисты всех арктических станций.

А потом Мария работала радиотелеграфисткой на промысловом зимовье острова Расторгуева. Здесь она вместе с мужем и сыном трагически погибла.

В память о первой радистке Карского моря бухта, на берегу которой Мария Белка жила и трудилась, теперь названа ее именем.

... Бухта оказалась очень удобной для стоянки: рядом глухо ревело море, а здесь было тихо. Моряки сошли на берег, осмотрели сохранившуюся промысловую избу, в которой когда-то жила Мария Белка, возложили цветы на ее могилу.

А. НИКОЛАЕВ



ПЯТИЛЕТКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА — ЭНТУЗИАЗМ И ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЫХ

(см. 3 с. обложки)

В решениях XXV съезда КПСС намечены основные направления и пути дальнейшего развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы. Советские люди горячо откликнулись на призыв партии и, широко развернув социалистическое соревнование, прилагают все свои силы и энергию для успешного выполнения заданий десятой пятилетки.

Немалый вклад в решение задач, намеченных партией, вносят молодые новаторы страны, принимающие активное участие во всенародной борьбе за научно-технический прогресс. Только в девятой пятилетке экономический эффект от внедрения поданных ими предложений составил более трех миллиардов рублей!

«Пятилетке эффективности и качества — энтузиазм и творчество молодых!» — под таким девизом в Москве, на ВДНХ СССР, проходила выставка научно-технического творчества молодежи НТТМ-76.

В III заключительном этапе смотра, который предшествовал выставке, приняли участие свыше 10 миллионов молодых людей. В результате на Центральную выставку было отобрано более 10 тысяч лучших работ молодых ученых, инженеров, рабочих, служащих, студентов, учащихся ПТУ и школьников.

Отрадно отметить, что среди участников НТТМ-76 было немало радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, показавших интересные разработки электронных приборов и устройств.

В выставке НТТМ-76 приняли участие и молодые новаторы из социалистических стран: Болгарии, Венгрии, Вьетнама, ГДР, Кубы, Монголии, Польши, Румынии и Чехословакии.

В 18 разделах выставки были отражены различные стороны творчества молодежи нашей страны. Один из разделов был отведен радиоэлектронным приборам и устройствам. Здесь, по сравнению с предыдущей выставкой 1974 года, число экспонатов увеличилось почти в три раза. На суд москвичей и гостей столицы было представлено около 600 работ, 27 процентов из которых защищено авторскими свидетельствами.

Среди экспонатов — новейшие образцы связной и контрольно-измерительной аппаратуры, вычислительной техники и технологического оборудования. Внедрение их в народное хозяйство дает значительный экономический эффект. Только от внедрения каналообразующей аппаратуры телефонного ствола малоканальной системы спутниковой связи государство ежегодно экономит 136 тысяч рублей.

Существенное повышение эффективности и качества работы дает полуавтомат для безошибочного монтажа панелей ЭВМ, которым управляет электронно-вычислительная машина. В ее памяти хранятся сведения о том, какие контакты данного типа панели нужно соединить между собой, какой длины для этого нужно взять проводник и т. п. Все это позволяет увеличить производительность труда в 6 раз. На любом полуавтомате, а их может быть одновременно подключено к устройству управления до 128, можно монтировать панели любого типа.

И еще одним новшеством отличается этот полуавтомат: горячая пайка заменена плотной накруткой проводника на контакт, за счет которой происходит диффузия частиц металла, обеспечивая прочное соединение между проводником и контактом.

Важным направлением развития вычислительной техники является создание микропроцессоров. И на этом поприще успешно трудится молодежь. На НТТМ-76 демонстрировалось, например, четырехзарядное арифметическое устройство для микропроцессоров. Оно выполнено на комплементарных МОП-структурах в виде БИС размерами 4,9×4,8 мм. На этой небольшой площади размещено 2700 транзисторов.

Это арифметическое устройство представляет собой асинхронный интегральный модуль обработки цифровой информации. Одна команда, поданная на него, исполняется за 2 мкс. На базе такой БИС можно выполнять, например, параллельные процессоры для микро- и мини-ЭВМ.

С каждым годом в различных отраслях науки и техники расширяется круг задач, связанных с исследованием большого числа параметров, характеризуемых различными спектрами частот. При этом важно не только зарегистрировать тот или иной происходящий процесс, но и быстро и качественно, с помощью ЭВМ, обработать полученные результаты. Этим требованиям отвечает показанный на НТТМ-76 комплекс средств магнитной регистрации.

В этом комплексе осуществляется запись и воспроизведение информации одновременно тремя способами: с амплитудной, частотной и кодово-импульсной модуляцией. На одном носителе (магнитной ленте) расположено десять дорожек, на каждой из них можно записывать любым из перечисленных способов. Предельное число каналов для записи с амплитудной модуляцией — 9, с частотной — 9, с кодово-импульсной — 18 000. Кроме того, имеется служебный канал для записи речевой информации.

Комплекс магнитной регистрации может найти применение в различных областях науки и производства.

Интерес у посетителей выставки вызывал и комплекс радиолокационной аппаратуры для оперативного исследования метеорологических объектов, позволяющий обнаруживать зоны повышенной турбулентности, наличие града, прогнозировать возможность образования града в облаках, измерять интенсивность и количество осадков на территории в радиусе 100 километров.

Много других интересных разработок было показано на выставке. Среди них — генераторы случайных сигналов, измеритель качества дискретных каналов связи, высокочастотный блок стереофонического проводного вещания.

Краткий обзор не позволяет рассказать обо всех экспонатах, которые демонстрировались на стендах. Хочется лишь подчеркнуть, что Центральная выставка НТТМ-76 вновь наглядно подтвердила высокое техническое мастерство молодых новаторов страны, их готовность посвятить свое творчество интересам народа, решению грандиозных задач, определенных на десятую пятилетку XXV съездом КПСС.

А. ГУСЕВ

15 августа — День Воздушного Флота СССР

СВЯЗИСТЫ ВОЕННОЙ АВИАЦИИ

П. СУКОНКИН, генерал-майор-инженер

15 августа советские люди торжественно отмечают традиционный праздник — День Воздушного Флота СССР. Воины Военно-Воздушных Сил встречают свой праздник новыми достижениями в боевой и политической подготовке, успехами в социалистическом соревновании.

Благодаря постоянной заботе Коммунистической партии и Советского правительства на вооружении ВВС в настоящее время находятся самые совершенные самолеты, позволяющие летать с огромными скоростями, на огромное расстояние, выполнять невиданные до сих пор по своей сложности задачи.

Полет на больших скоростях означает сокращение времени на решение экипажем тактических, пилотажных и навигационных задач, усложняет выполнение маневра. Решать эти задачи помогают новейшие достижения в области связи, радиолокации, радионавигации, автоматики, которые ныне широко используются в ВВС.

Современные авиационная связь и радиотехническое обеспечение (РТО) ВВС представляют собой сложный технический комплекс. В систему связи входят узлы и линии связи с быстродействующей и многоканальной аппаратурой, способной обеспечить передачу и прием информации. РТО ВВС базируется на новейших образцах радиолокационной техники, радиотехнических системах навигации и инструментальной посадки самолетов, которые значительно расширяют возможности экипажей в получении информации о воздушной обстановке и позволяют с высокой точностью определять местоположение летательного аппарата. Совершенная техника позволяет летать в любое время года, днем и ночью, в сложнейших метеорологических условиях. ВВС оснащены также автоматизированными системами управления и наведения самолетов.

Надежной основой управления авиацией является радиосвязь. Средства радиосвязи — важная составная часть современных авиационных комплексов.

По мере научно-технического прогресса в области радиоэлектроники возможности средств связи и радиотехнического обеспечения полетов неуклонно расширяются, аппаратура становится надежнее, а ее вес и габариты — меньше.

Высокая боеспособность войск связи и РТО ВВС основывается не только на первоклассной технике. Главная их сила — люди, в чьих руках находится материальная часть. Это — мастера высокого класса, пламенные патриоты, беспредельно преданные партии, народу, Родине.

Большого напряжения сил, настойчивости, воли, отличного знания техники и оружия, навыков быстро ориентироваться, оценивать обстановку, принимать правильное решение требует теперь от каждого воина его служба. Объем работы по изучению и освоению сложной аппаратуры непомерно вырос, характер воинского труда необычайно усложнился, временные нормативы по освоению техники уплотнились до предела. В этих условиях, чтобы успешно справиться с задачами, связисту надо хорошо знать физику, электронику, математику, иметь хорошую физическую и психологическую подготовку.

Может ли не привыкший к армейским условиям молодой человек, вчерашний школьник, справиться с такими сложными и ответственными задачами? Да, вполне может, если он настойчиво готовится к военной службе.

Неоценимую помощь в подготовке молодежи к службе в Вооруженных Силах оказывают учебные организации ДОСААФ. В радиотехнических школах оборонного Общества созданы все условия для успешного овладения военной специальностью. К услугам молодежи — прекрасно оборудованные классы, тренажеры и макеты, образцы боевой техники и оружия. К проведению занятий широко привлекаются опытные педагоги и инструкторы практического обучения. Задача состоит в том, чтобы каждый допризывник с чувством высокого долга овладевал первоначальной военной подготовкой, максимально использовал для овладения специальностью связиста те возможности, которые представляют в его распоряжение учебные организации ДОСААФ.

Большую роль в подготовке молодежи к службе в войсках связи играют радиолюбительство и радиоспорт. Они воспитывают у допризывников любознательность, развивают творческое мышление и мастерство.

Однако основную подготовку воин проходит в ходе повседневной и напряженной службы. В войсках создана хорошая учебно-материальная база. Все занятия проходят в обстановке, максимально приближенной к боевой. И молодые солдаты быстро становятся мастерами своего дела. В мирное время они действуют, как в бою. Вот несколько примеров.

На снимке: Руководитель посадки самолетов капитан Н. Петухов и оператор 1-го класса рядовой Г. Колев.
Фото В. Горлова



Молодой солдат Николай Трофимчук, выполняя ответственное задание в составе экипажа, проявил мужество и в тяжелой обстановке обеспечил устойчивую и бесперебойную связь. За героизм и отвагу при выполнении воинского долга воин был награжден орденом Красного Знамени.

Металлург из Нижнего Тагила Виктор Зяблов до призыва в армию активно участвовал в работе радиоклуба ДОСААФ, был радиоспортсменом-разрядником. Это очень помогло ему в военной службе. За короткий срок молодой воин стал первоклассным специалистом. Он снискал заслуженный авторитет и уважение командиров и товарищей.

В один из апрельских дней нынешнего года сержант В. Зяблов находился на дежурстве. Он поддерживал радиосвязь с самолетом, находившимся на значительном удалении. Вдруг связь с самолетом резко ухудшилась, в эфире появились интенсивные радиопомехи, но воин не растерялся. Умело используя возможности радиостанции и опыт радиолюбителя, сержант сумел в условиях сильных помех и плохой слышимости принять сообщение с борта, помог экипажу самолета успешно выполнить поставленную задачу.

Хочется мне рассказать и об ефрейторе Владимире Балабанове. Благодаря упорству и трудолюбию он отлично окончил курс в учебном подразделении и уже к концу первого года службы стал выполнять все нормативы по обслуживанию радиотехнической системы посадки самолетов на уровне специалиста I класса. При несении вахты он не раз проявлял высокую бдительность и находчивость.

Однажды в части шли обычные полеты. Одна за другой поднимались в воздух крылатые машины. Ничто не предвещало никаких осложнений. Но что это? Два самолета, летевшие пересекающимися курсами, сошлись на недопустимо близкое расстояние друг от друга. Это опасно! Считанные секунды потребовались ефрейтору Балабанову, чтобы оценить обстановку и принять правильное решение. На борт самолетов пошли четкие и уверенные команды. Через несколько минут машины благополучно приземлились.

«Но это исключительный случай»,— скажет читатель. Да, это действительно редкий случай. Тем не менее авиационный связист должен быть всегда бдительным и готовым в любую минуту прийти на помощь экипажу самолета. Такова специфика службы в войсках связи и РТО ВВС.

Полна романтики и нелегкая профессия воздушного радиста. От его знаний, сноровки зависят успех и безопасность полета. Это он осуществляет связь самолета с землей, а на некоторых машинах он еще и защищает свой корабль от нападения истребителя противника. Можно было бы привести много ярких примеров мужества и отваги, проявленных воздушными радистами в ходе боевой учебы.

27 лет назад пришел служить в авиацию прапорщик Александр Подолякин. Полюбив профессию воздушного стрелка-радиста, он упорно совершенствовал свои знания, стал мастером связи. За успешное выполнение служебных обязанностей он награжден орденом «За службу Родине в Вооруженных Силах СССР» III степени.

Не отстают от своих старших товарищей и молодые воины. Воздушные радисты сержант Виктор Вебер и младший сержант Владимир Бичкунов все полетные задания выполняют только с отличными оценками, они имеют ряд поощрений от командования.

Личный состав войск связи и РТО, воодушевленный решениями XXV съезда КПСС, с новой энергией включился в социалистическое соревнование, главной чертой которого является борьба за мастерское владение боевой техникой связи и оружием.

С большим энтузиазмом восприняли связисты требование партии — всемерно развивать движение изобретателей и рационализаторов. Свое творчество они подчиняют интересам Родины. Лучшими рационализаторами одной из частей связи и РТО по праву считаются офицеры И. Герасимов, М. Рунов, прапорщики И. Темников, А. Чернявский, Ю. Яковлев, рядовой В. Бутурлашин. Эта дружная творческая группа, обладающая ценным радиолюбительским опытом, внесла ряд важных рационализаторских предложений, направленных на улучшение эксплуатации средств связи и совершенствование учебно-материальной базы.

Воспитанников ДОСААФ — молодых рационализаторов и изобретателей — в армии ждет интересная работа.

В заключение от имени воинов-связистов ВВС поздравляю читателей журнала «Радио» с днем Воздушного Флота СССР. Поздравляю с этим большим праздником учащихся радиотехнических школ ДОСААФ, которые готовятся к службе в войсках связи и РТО ВВС, всех радиоспортсменов. Мы будем рады принять вас в свои ряды!

В Министерстве связи СССР

НАГРАДЫ ПЕРЕДОВИКАМ СОРЕВНОВАНИЯ

Коллегия Министерства связи СССР и президиум ЦК профсоюза работников связи подвели итоги всесоюзного и республиканского (РСФСР) социалистического соревнования коллективов организаций и предприятий связи за I квартал 1976 года.

Многие коллективы предприятий связи добились больших успехов в труде, полностью выполнили встречные планы. К награждению было представлено 270 лучших коллективов, наиболее успешно выполнивших условия соревнования.

Переходящего Красного знамени Министерства связи СССР и ЦК профсоюза работников связи и первой денежной премии удостоены 14 коллективов. Среди них — работники связи Московской области (начальник ПТУС т. Малочинский, председатель обкома профсоюза т. Храбров), Николаевской области (начальник ПТУС т. Ишин, председатель обкома профсоюза т. Якименко) и Минской области (начальник ПТУС т. Дылевич, председатель обкома профсоюза т. Анисимов).

Такой же награды удостоены коллективы Союзной сети магистральных связей и телевидения № 7 (начальник т. Лахно, председатель республиканского комитета профсоюза т. Павличенко), Союзного узла радиовещания и радиосвязи № 2 (начальник т. Галюк, председатель обкома профсоюза т. Михайлов) и Союзного узла радиовещания и радиосвязи № 3 (начальник т. Елисеев, председатель обкома профсоюза т. Краснов).

Среди предприятий и организаций связи Нечерноземной зоны РСФСР переходящего Красного знамени Министерства связи СССР и ЦК профсоюза работников связи с первой денежной премией удостоены связисты Костромской области (начальник ПТУС т. Батышев, председатель обкома профсоюза т. Пащнин), Новгородской области (начальник ПТУС т. Храпко, председатель обкома профсоюза т. Золина), Ярославской области (начальник ПТУС т. Ромашин, председатель обкома профсоюза т. Монахов), коллектив Союзной сети магистральных связей и телевидения № 23 (начальник т. Бейгман, председатель обкома профсоюза т. Макаров).

По итогам республиканского (РСФСР) социалистического соревнования переходящего Красного знамени Министерства связи СССР и ЦК профсоюза работников связи с первой денежной премией, в числе других передовиков, удостоены работники связи Башкирской АССР (начальник ПТУС т. Мулюков, председатель областного комитета профсоюза т. Баранов) и коллектив Московской городской радиотрансляционной сети (начальник т. Булгак, секретарь парторганизации т. Шлепов, председатель объединенного комитета профсоюза т. Карчиладзе).

Вторые денежные премии присуждены 12 коллективам связистов республики и третьи — 10. Отмечено улучшение работы 55 предприятий связи.

Социалистическое соревнование продолжается. Советские связисты борются за успешное выполнение и перевыполнение плана первого года десятой пятилетки.

Высокими достижениями в боевой и политической подготовке встречают День Воздушного Флота СССР воины войск связи и радиотехнического обеспечения ВВС.

На наших снимках: в воздухе боевые машины; их полет надежно обеспечивают различные радиотехнические средства. Техник-радист прапорщик А. Е. Григорьев (фото слева) ветеран ВВС. На его счету более ста благодарностей за безупречную службу, он награжден значком «За безопасность полетов». Мастерами своего дела становятся и молодые воины. Воспитанник ДОСААФ электромеханик рядовой А. Овчинников и оператор рядовой В. Киселев (справа) всегда умело готовят технику к обеспечению полетов.

Фото В. Горлова

МЕСТО
ПОДВЕСКИ
[illegible]ЕСТНИЦЫ



Траектории трасс, выбранных для составления прогноза. Красные линии — трассы от европейской части СССР с центром в Москве, синии линии — трассы от Сибири с центром в Иркутске. Кругами и точками обозначены конечные и промежуточные пункты трасс.



ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА ЛЮБИТЕЛЬСКИХ ДИАПАЗОНАХ

Начиная с этого номера изменяется форма месячного прогноза прохождения радиоволн высокочастотных любительских диапазонов (14—28 МГц).

Прогноз представляет собой выполненный на ЭВМ расчет МПЧ (максимально применимых частот) при многоскачковом распространении с отражением радиоволн от слоя F_2 ионосферы и Земли для радиотрасс, начала которых находятся в районах с центрами в Москве и Иркутске. Радиус каждого из районов составляет 500—700 км. При расчете МПЧ принимаются во внимание сезонные и широтные распределения электронной концентрации в ионосфере Земли и прогноз солнечной активности в числах Вольфа.

Конечные точки радиотрасс обоих районов выбраны в следующих территориях: W2, W6, XE1, PY1, LU, KH6, G, 4W1, ZS1, VU2, JA1, ZL2, DU и SU.

Для каждой трассы определяются графики суточного хода МПЧ, оптимальное количество скачков, длина скачка, азимут (угол поворота антенны) и географические координаты точек отражения от Земли.

Траектории трасс показаны на схеме (см. 3-ю с. вкладки). Некоторые точки отражения от Земли находятся в районах, представляющих интерес для радиолюбителей, например, для трассы UA3—ZL2 в Сибири (UA0A), на Марианских островах (KG6) и островах Новые Гебриды (FU8). Такие промежуточные пункты также обозначены на схеме.

Прогноз представлен в виде таблицы. Ее левая часть содержит азимут (с точностью до одного градуса), префиксы позывных конечных и промежуточных (для каждого скачка) пунктов трасс. При небольшом (в пределах нескольких градусов) изменении азимута возможна связь с территориями, расположенными по соседству с рассчитанными трассами. Трассы, пересекающие полярную шапку, помечены буквой П, авроральную зону — А. Во время магнитных бурь прохождение на этих трассах частично или полностью прерывается из-за поглощения радиоволн, диффузности ионосферы и резкого понижения МПЧ.

В клетках, полученных при пересечении вертикальных граф (время) и горизонтальных строк (радиотрасса), приведены диапазоны, на которых возможна связь с конечным или любым промежуточным пунктом. Если диапазон указан цветом, связь неустойчива. Во всех случаях, когда рекомендуется высокочастотный диапазон (28 или 21 МГц), возможно применение и более низкочастотного (21 и 14 МГц). Однако следует учитывать, что в энергетическом отношении всегда желательно работать ближе к МПЧ.

В заголовке к таблице указано число Вольфа W, позволяющее судить об условиях прохождения в целом.

В данном прогнозе не учитываются нарушения прохождения из-за появления спорадического слоя E_s ионосферы и магнитных бурь. Коррекция прогноза в зависимости от возмущений в магнитосфере Земли будет в начале каждого месяца сообщаться в выпуске «На любительских диапазонах» газеты «Советский патриот».

Г. ЛЯПИН (UA3AOW, ex UA9OW)

Прогноз прохождения в сентябре (W = 7)

	Азимут, град.	Скачок 1	2	3	4	5	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	14П				KH6						14								
	59	UA9	UA0U	JA1						14	14	14	14	14					
	80	UA0A		KG6	FU8	ZL2				14	14	14							
	96	UL7		DU						14	14	21	21	14	14				
	117	UI8	VU2							14	14	21	21	14	14	14			
	169	YI	4W1								14	14	14	14	14	14			
	192	SU									14	14	14	14	14	14	14		
	196	SU	9Q5	ZS1							14	14	14	21	21	21	14		
	249	F	EA8		PY1								14	14	14	14	14	14	
	252	EA	CT3	PY7	LU								14	14	14	14	14	14	
	274	G											14	14	14				
	310А	LA		W2											14	14	14		
	319А		VO2	W0	XE1										14	14			
	343П		VE8	W6															
UA0 (с центром в Иркутске)	23П		VE8	W0	XE1				14										
	35А	UA0I	KL7	W6					14	14									
	70	UA0F		KH6						14	14		14	14	14				
	109	JA1						14	14	14	14	14	14	14					
	130	JA6	KG6	FU8	ZL2			14	21	14	14	14							
	154		DU					14	21	21	21	21	21	14					
	231	VU2							14	21	21	21	21	14	14				
	245		A9	5H3	ZS1						14	21	21	14	14	14			
	252	YA	4W1							14	21	21	21	14	14	14			
	277	UI8	SU								14	21	14	14	14	14			
	307	UA9	HB9	EA8		PY1				14		14	14	14	14				
	314А	UA1	G									14	14	14	14				
	318А	UA1	EI		PY8	LU							14	14	14				
	358П		VE8	W2															



ТРЕТИЙ РАЙОН: УСПЕХИ, ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ

С. БУБЕННИКОВ

144 МГц — ТАБЛИЦА ДОСТИЖЕНИЙ

Позывной	Страны Р-150-С	QTH-локатор	Области Р-100-О	Очки**	ODX, км
UK3AAC*	18	84	32	472	2070
UA3ACY	16	78	30	434	1750
RA3AIS*	17	71	29	423	1760
UA3PBY*	15	61	31	397	1740
UA3BB*	15	56	23	347	1750
UA3TCF*	15	53	21	331	1990
UW3YS*	11	44	25	301	1600
UW3FA	10	40	27	295	1740
UA3MBJ*	11	56	18	290	1520
RA3YAA*	7	49	24	274	1950
UA3SAR	8	40	25	269	1680
UV3EH	8	38	23	255	1340
UA3PCK	9	36	22	254	1600
UA3QEG	5	43	23	241	1340
UA3LAW	12	35	13	231	1300
UK3YAJ*	13	26	11	211	1950
UK3SAG	8	25	18	204	1390
RA3QCP	4	32	20	196	1350
UA3GDC	3	36	20	196	680
UK3MAV	8	30	13	189	1240
UA3QER	3	30	19	179	600
UA3QCU	2	35	17	171	680
RA3DCI	5	23	16	166	1200
UW3XQ	7	23	12	162	1350
UA3TBB	7	17	12	150	1350
UA3NBO	6	20	8	128	1400
UW3LR	2	23	13	127	480
UW3AZ	5	18	10	126	1180
UV3RG	2	24	12	124	450
UA3YL	4	14	12	120	950
UA3VAC	2	12	16	120	750
UW3GU	4	18	10	118	1400
UV3QG	2	25	10	116	500
RA3ALA	3	11	12	106	810
RA3YAU	2	16	11	103	950
RA3MBC	4	12	6	86	1150

* Работает через метеоры.

** Очки подсчитаны следующим образом: одна страна — восемь, один квадрат — два, одна область — пять очков.

UA3 работали с 47 областями и 25 странами: UA1, UA3, UR2, UQ2, UC2, UA4, UA4U, UA4P, UP2, UB5, UA9, UA6, OH, OH0, SM, SP, DJ/DL, DL7, DM, HA, I, LZ, OE, OK, OZ. Основной вид связи на УКВ в UA3 — CW, а также SSB.

Каких-нибудь пять лет назад на УКВ диапазонах редко можно было услышать позывные радиолюбителей третьего района. Но за последние годы многое изменилось, и поэтому не случайно в список 10 лучших ультракоротковолновиков 1975 года вошли двое из UA3 — А. Арефьев (UA3ACY) и А. Барышев (UA3TCF). Сейчас в 19 областях третьего радиолюбительского района на УКВ работает около 200 радиостанций.

Самыми доступными для ультракоротковолновиков третьего района являются тропосферные связи. Сравнительно легко, особенно в летнее и осеннее время, удаются такие QSO, как Москва — Воронеж (QRB около 500 километров). Было замечено, что хорошее тропосферное прохождение здесь возникает сразу же после «авроры», и тогда в радиусе 300—400 километров начинают с оглушительной громкостью проходить даже те станции, которые работают с амплитудной модуляцией.

К сожалению, большая часть территории третьего района с точки зрения тропосферной связи находится в менее выгодном положении, нежели западная и юго-западная части СССР. Мощные «тропо», возникающие время от времени в Центральной Европе, едва доходят до границ района, захватывая лишь Смоленскую, Брянскую и Воронежскую области. Здесь ультракоротковолновикам удавалось связаться в такие периоды с LZ, SP, OK, OE и другими. И все же В. Звягинцев (UA3PBY, Тульская область), например, в прошлом году работал со многими UB5, UA4, UC2, а операторы коллективной радиостанции UK3AAC Московского энергетического института — с UC2, UA4. Интересные трафики проводят А. Барышев (UA3CTF) и В. Кандаков (UA9GL), расстояние между которыми 720 километров.

Очень полезны были бы трафики между радиолюбителями Москвы, Ленинграда, Минска, Харькова, где достаточно много активных ультракоротковолновиков. Расстояние же в 650—700 километров, как показала практика, вполне преодолимо, особенно в летнее время.

К сожалению, для более оптимального использования тропосферного прохождения пока нет четко отработанной системы. Дело в том, что при наличии прохождения для установления связи необходимо еще, чтобы совпали направления антенн корреспондентов. Из-за того, что в третьем районе пока нет радиомаяков, не всегда удаются дальние связи даже при хорошем «тропо». Правда, многие ультракоротковолновики находят выход из положения — используют в качестве индикатора «тропо» телевидение.

21 января 1972 года Л. Федотов (UA3BB), проведя QSO с OH3AZX, впервые доказал возможность установления связи через «аврору» из третьего района. В настоящее время количество ультракоротковолновиков, использующих для связи это прохождение, исчисляется не одним десятком. Особенно результативным был 1975 год — из третьего района было установлено около 250 QSO через «аврору» на расстояние свыше 1000 километров. Как свидетельствует опыт, связи с радиолюбителями SM, OH0, OH, UA1, UA3, UA4, UA9, UR2 и UQ2 даже при не очень сильной «авроре» удаются без особых затруднений. Наибольших успехов в прошлом году достигли Н. Арбузов (UA3MBJ), А. Барышев (UA3TCF), В. Багдян (RA3AIS) и операторы UK3MAV.

Сейчас многие радиолюбители третьего района поняли: чтобы успешно проводить связи через «аврору», надо регулярно следить за ионосферными сводками, которые ежедневно передаются на частоте 5,380 МГц радиостанцией REM4, а также за прохождением на КВ диапазонах. Особенно богатый опыт накопил Л. Федотов (UA3BB), который охотно делится им с другими.

Если не считать EME или E_s, самыми «дальнобойными» на УКВ являются метеорные связи. Первая MS связь из UA3 с Г. Румянцевым (UA1DZ) была установлена С. Жутяевым (UW3FL) в 1965 году. Долгое время она оставалась единственной, но 22 декабря 1971 года после серии попыток операторы коллективной радиостанции UK3AAC связались с SM0DRV. В дальнейшем ими были установлены QSO с DJ5BV, UW6MA, HG5AIR. В прошлом году метеорные связи с SM, UB5, LZ, UA9, DK, DM, OK проводили UA3TCF, RA3AIS, UK3YAJ, RA3YAA и некоторые другие.

Работа с помощью метеоров далеко не легкое дело, несмотря на то, что

метеорные потоки прогнозируются, а корреспонденты, как правило, заранее договариваются о связи. Порою бывает обидно за впустую потерянные часы, но зато каждая установленная связь приносит большое удовлетворение. То, что тот или иной ультракоротковолновик работает MS, говорит о высоком техническом совершенстве его аппаратуры. Ведь для проведения MS связей нужно иметь высокочувствительную приемную аппаратуру, хорошую антенну, высокостабильный передатчик, а также датчик для скоростной передачи, магнитофон с переменной скоростью и так далее. Конечно, все это должно сочетаться с умением правильно рассчитать время связи, направление потока (для коррекции диаграммы направленности антенны).

Наибольших успехов в проведении QSO с помощью метеоров в третьем районе достиг UA3TCF. Он имеет связи с ультракоротковолновиками 15 стран, причем бо́льшая часть из них проведена с помощью метеоров. Для изучения возможности работы через спорадические (случайные) метеоры Л. Федотов (UA3BB) и В. Кандаков (UA9GL) проводят еженедельные трафики.

В значительной мере затрудняет работу на УКВ то, что у нас не налажено оповещение любителей о наличии «тропо» или «авроры». Поэтому, видимо, следует скоординировать проведение «круглых столов» в эфире, которые стихийно возникают в утренние часы по воскресеньям в диапазоне 3,6 МГц.

У прибалтийских ультракоротковолновиков есть правило, которое полезно перенять всем: когда в эфире нет ни одной станции, а на 144 МГц это часто бывает, то CQ дают на частоте 144,150 МГц. В это время другие ультракоротковолновики держат приемники включенными, настроенными на эту частоту.

Актуальным является вопрос о разделении диапазона 144 МГц на CW, DX и SSB участки. Следует строго придерживаться рекомендаций, принятых в Варшаве на конференции первого района IARU (см. «Радио», 1976, № 4, с. 22).

Еще один важный вопрос — о соревнованиях. Долгое время не было единого мнения о формах их проведения. В этом отношении интересен эксперимент 1975 года — первенство третьего района. Когда создавалось положение (аналогичное «Полевому дню»), возникли опасения, что получатся локальные областные соревнования и бо́льшая часть связей будет проводиться внутри области с наиболее близкими соседями. Однако опасения оказались напрасными. Несмотря на то, что станции работали в условиях сильных городских помех, отнюдь не с возвышенностей, да и два тура из четырех попадали на сезон не самого лучшего тропосферного прохождения, соревнования прошли успешно.

В этих соревнованиях, кроме радиолюбителей UA3, приняли участие ультракоротковолновики из UB5, UA4, UC2. Операторам UK3AAC, например, за время четырех туров удалось установить связи с радиостанциями 15 областей района. Что касается больших квадратов QTH-локатора, то за четыре тура их было «закрыто» около 20. Наиболее дальние QSO: UK3AAC — UA3QCU (532 километра), UA3SAR — UA3TBB (480), UA3BB — UA3TCF (460). Многие ультракоротковолновики убедились, что для проведения дальних связей нужно знать CW, либо использовать SSB, а не AM. Кстати сказать, в третьем районе CW и SSB стали основными видами работы, AM же доживает свой век, и ее используют в основном для местных связей.

В третьем районе в диапазоне 430 МГц работают пока «одиночки» и то, как правило, лишь для получения дополнительных очков во время соревнований. Регулярно проводят связи в этом диапазоне ультракоротковолновики Москвы (RA3AIS, UA3ACY, UK3AAC) и Тульской области (RA3PBI, RA3PDE), QRB — 180 километров, Москвы и Ярославской области (UA3MBJ), QRB — 260 километров. Из-за того, что в третьем районе плохо используется диапазон 430 МГц, многие станции UA3, которые могли бы претендовать на высокие места в «Полевом дне», вынуждены выезжать на запад Смоленской и Калининской областей — поближе к Прибалтике, где активность на 430 МГц достаточна высока.

Еще хуже обстоит дело с диапазоном 1215 МГц.

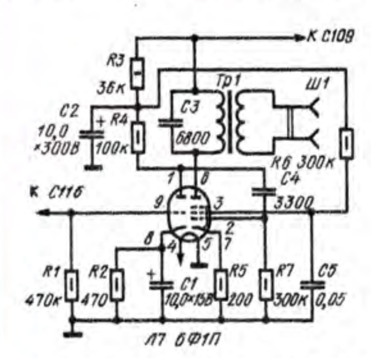
Некоторые ультракоротковолновики считают, что на 430 и 1215 МГц редко бывает хорошее прохождение. Но это не так. Порою прохождение здесь значительно лучше, чем на 144 МГц. Примером может служить то, что многие UR2 во время «Полевого дня» 1975 года работали на 430 МГц со станциями SM, DL7, DJ/DK, SP на расстояние свыше 1000 километров, в то время как на «двойке» было обычное ближнее прохождение.

Долгое время не было единого мнения об оценке спортивных результатов на УКВ. Сейчас близка к завершению работа по разработке новых нормативов. В основу их положен принцип оценки по максимальному количеству связей с корреспондентами из различных квадратов QTH-локатора. Будем надеяться, что нормативы в ближайшее время будут утверждены.

Радиоспортсмены о своей технике

ДВУХКАСКАДНЫЙ УНЧ В ТРАНСИВЕРЕ UW3DI

Недостатком лампового варианта трансивера UW3DI является малая выходная мощность. Для ее увеличения можно однокаскадный усилитель НЧ заменить на двухкаскадный, при-



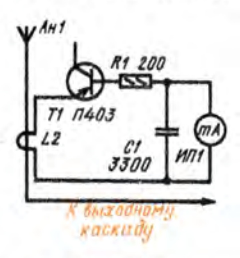
менив вместо пентода 6Ж9П (*Л7*) триод-пентод 6Ф1П (см. рисунок). Позиционные обозначения *С109, С116* и *Л7* соответствуют обозначениям на принципиальной схеме в описании трансивера («Радио», 1970, № 5, с. 17).

Ю. АНДРЕЕВ

г. Ровно

ИНДИКАТОР ТОКА АНТЕННЫ

Для измерения тока в антенне передатчика можно применить детектор на транзисторе *Т1* с миллиамперметром *ИП1*. Катушка связи *L2* — один виток провода, внутри которого проходит токонесущий провод.



В случае применения указанных на схеме деталей и миллиамперметра на 10 мА стрелка прибора индикатора, включенного на выход трансивера UW3DI, отклоняется почти на всю шкалу.

Г. САВИН (UA9UBH), В. ХОХЛОВ (RA9URZ)

г. Кемерово



INFO · INFO · INFO

В ФРС СССР

● Звание мастер спорта международного класса присвоено: многоборцам В. Вакарю (Московская обл.), А. Тинту (Москва), Л. Семенову (Московская обл.) и коротковолновику Г. Румянцеву (UA1DZ, Ленинград). А. А. Глотовой (Красноярск), Д. Бурьяненко (Ленинградская обл.), Г. Остапенко (Николаев), В. Сапрыкину (Алма-Ата) и Ю. Синицо (Вологда) присвоено звание судьи всесоюзной категории.

● За неудовлетворительную отработку документации и нарушение установленных сроков судейства 20-х Всесоюзных соревнований женщин-коротковолновиков (1974 года) главный судья этих соревнований Т. И. Киселев (UA3BD) лишен звания судьи республиканской категории и выведен из состава Президиума всесоюзной коллегии судей по радиоспорту. Заместителю главного судьи Е. А. Богомолову (UA3IJ) объявлен выговор. Он освобожден от обязанностей председателя Московской городской коллегии судей. Выговор объявлен также главному секретарю соревнований В. А. Кулинской (UA3FC).

У нас в гостях

В редакции журнала «Радио» побывал гость из Болгарии — радиолюбитель Г. Георгиев (LZ1NE). Вот что он рассказал о себе и о радиолюбителях своего города.

— Я живу в городе Нова Загора, расположенном в самом сердце Болгарии. В нем много радиолюбителей. Есть и личные, и коллективные радиостанции. В марте нынешнего года городской радиоклуб отметил свое пятнадцатилетие. За эти годы здесь подготовлено немало квалифицированных специалистов по радиотехнике и телевидению. Для многих из них радио стало профессией. Среди воспитанников клуба — молодые связисты, служащие ныне в рядах Народной Армии. Радиолюбители являются авторами рационализаторских предложений. В городском радиоклубе разработаны различные электронные приборы, которые сейчас внедряются в производство предприятиями нашего города.

Радиостанция нашего радиоклуба LZ1KEZ активно участвует в международных соревнованиях. Ее операторы неоднократно занимали призовые места. Они завоевали 60 дипломов. В активе LZ1KEZ связи с коротковолновиками 200 стран.

Радиостанция работает практически круглосуточно. Передатчик — самодельный, мощностью 250 Вт. Приемники — фабричные, антенны — «Windom», диполь, «Ground Plane» и DL7AB. Особое внимание уделено согласованию антенн с выходным каскадом передатчика. В настоящее время заканчивается постройка трансивера UW3DI. В 1974 году мы построили УКВ аппаратуру для диапазона 144 МГц. Недавно на УКВ соревнованиях в Болгарии наши радиолюбители показали хороший результат.

С начала сентября 1975 года вновь начала работать радиостанция Дома пионеров — LZ1KNZ. Ребята работают с большим энтузиазмом. Начальник этой радиостанции Стефан Бакалов — радист 1-го класса и хороший педагог.



На снимке: Г. Георгиев (LZ1NE) на радиостанции редакции — UK3R.
Фото М. Анучина

Расскажу немного о своих друзьях. Позывные Енчо Петкова (LZ1EP) и его жены Снежаны (LZ1SI) можно услышать на любом диапазоне. Мирчо Мирчев (LZ1MM) недавно построил трансивер и начинает работать на SSB Марко Данев (LZ1MP) в 1975 году закончил постройку нового передатчика на CW и работает каждый вечер.

Моя радиоаппаратура — самодельная. Передатчик — 250 Вт, приемник — шестиламповый, антенны — «Ground Plane» и «Windom». Станция работает с 1969 года на всех диапазонах CW и AM. В самое ближайшее время хочу заменить свою аппаратуру на лампово-полупроводниковый трансивер UW3DI.

Радиолюбители нашего города обычно появляются в эфире вечером и рано утром. Почти ежедневно, после 23 часов, мы все «собираемся» на 80-метровом диапазоне и обмениваемся информацией.

Пользуясь случаем, передаю горячий привет радиолюбителям Советского Союза, с которыми мы всегда работаем с большим интересом.

Достижения коротковолновиков

Р-150-С

Позывной	CFM	WKD
UK1AAA	356	357
UK6LAZ	301	318
UK4FAD	265	285
UK2RAA	261	273
UK3SAB	254	309
UK3AAO	248	272
UK2WAB	237	275
UK5QBE	145	230
UK0KAA	105	140
UK4FAV	50	84
***		
UR2AR	351	352
UA9VB	347	351
UO5PK	321	334
UA3FT	279	285
UT5HP	277	298
UA4PW	270	280
UR2BU	264	264
UA4QM	262	278
UA4PA	259	272
UA1DF	254	279
UA0LL	252	262
UR2QD	238	274
UR2AO	229	234
UA3ET	209	220
UB5GBD	205	236
UR2TAX	201	214
UR2LH	186	202
UA0SH	168	183
UR2QI	164	205
UB5ZBB	163	201
UR2GZ	153	175
UR2ED	152	160
UR2MG	151	185
UR2FQ	150	196
UR2IO	150	172
UA6APP	143	188
UA9OCI	102	147

Соревнования

● В WAE DC CONTEST 1975 года советские радиолюбители вышли победителями по континентам: UK2BAS и UK9SAY — в телеграфном туре, UK9CAE — в телефонном.

Команды радиостанций UK3AAO и UK9CAE, занимавшие призовые места в пяти соревнованиях WAEDC, награждены специальными призами.

● В LZ DX CONTEST 1975 года советские радиолюбители также заняли высокие места. В телеграфных соревнованиях первые четыре места заняли (в скобках указано число очков): UA9CBM (81774), UA9ADY (81408), UL7SJ (68938), UR2QI (65144). Среди коллективных станций первые пять мест достались советским радиоспортсменам: UK9SAY (121408), UK2PAF (111942), UK3XAB (74844), UK2PAP (65472), UK5QBE (64653).

Успешно выступили наши коротковолновики и в телефонных соревнованиях. Среди индивидуальных радиостанций лучшими были: UR2QD (4800), UY5DJ (2176), UQ2HO (402), UA3TN (224); среди коллективных радиостанций — UK9CAE (9884), UK5HAA (3600), UK3WAC (1952), UK1ZAA (1701), UK5EDB (1248). Кроме того, среди наблюдателей UA6-101-834 (26117) стал первым, UA1-143-1 (16132) — четвертым, UA4-094-281 (11256) — пятым.

● В SSA-50 CONTEST прошлого года среди нескандинавских участников наибольшее число очков набрали советские спортсмены. Они заняли следующие места в своих подгруппах:

ТЕЛЕГРАФНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ

1. UB5WE (2958), 2. UB5VY (2900), 3. UY5OO (2856), 4. UA3QAQ (2525) — индивидуальные станции; 1. UK4WAC (4550), 2. UK3XAB (3840), 3. UK2PAF (3240) — коллективные станции; 1. UA3-142-130 (3196), 2. UA4-148-227 (3045), 3. UA3-127-1 (2610) — наблюдатели.

ТЕЛЕФОННЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ

1. UB5WE (3400), 4. UA9CBO (2208), 5. UP2OU (1740) — индивидуальные станции; 1. UK4WAC (3840), 3. UK6LCA (2430) — коллективные станции; 1. UB5-073-389 (2646), 2. UA4-095-43 (1672) — наблюдатели.

В. СВИРИДОВА,
старший тренер ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля

SWL · SWL · SWL

Достижения SWL

Р-150-С

Позывной	CFM	HRD
UK1-169-1	110	150
UK2-037-400	109	224
UK2-037-300	98	224
UK2-009-350	93	237
UK2-037-600	59	120
UK2-037-200	42	120
UK2-037-500	41	106
UK2-037-150	32	88
UK2-037-700	25	90
***		
UA9-154-1	293	302
UB5-073-389	272	327
UB5-068-3	256	290
UA2-125-57	253	295
UB5-059-105	241	313
UQ2-037-83	239	312
UB5-073-342	231	251
UA3-142-498	228	270
UB5-073-202	224	289
UQ2-037-7/mm	221	282
UF6-012-74	208	317
UC2-006-42	206	274
UA0-103-25	175	268
UA1-169-185	175	257
UR2-083-533	144	224
UP2-038-176	140	228
UO5-039-49	103	230
UL7-023-107	92	272
UA6-101-834	80	178
UA4-131-303	80	153

VHF · UHF · SHF

ODX

144 МГц, км

UA4NM — 2510
UW6MA — 2370
UA1DZ — 2300
UG6AD — 2300
UA9GL — 2185
UA1MC — 2130
UB5WN — 2063
UT5DL — 2024
UA3TCF — 1990
UR2CQ — 1910
UC2AAB — 1890
UR2BU — 1850
UA1WW — 1850
UR2DZ — 1810
UA6AEM — 1800
UR2CO — 1732
UR2RDR — 1700
RA3AIS — 1650
UR2HD — 1650
UK2BAB — 1645
UP2PU — 1630
UK2PAF — 1600
UR2EQ — 1525
UR2NW — 1520
UA3MBJ — 1520
UQ2GDA — 1500
UR2QB — 1480
UA3LBO — 1470
UP2CL — 1445
UP2BA — 1350
RB5YAM — 1350
UA3LAW — 1350
UQ2AO — 1300
UA3BB — 1260
UC2ABN — 1250
UA3PBY — 1230
UC2LQ — 1200
UB5WAM — 1200
UR2AO — 1200
UC2CEJ — 1200
UB5WAA — 1190
RP2BBC — 1140
RR2TAP — 1135
UR2OI — 1135
UA1NA — 1125
UR2CB — 1111
UR2DE — 1105
UB5PM — 1100
UR2MG — 1100
RA6AJG — 1082
UR2DL — 1080
UA3UAA — 1075
UR2IU — 1065
UR2FR — 1060
UC2ABF — 1050
RQ2GCR — 1020
UQ2OK — 1010
RR2TDL — 1000
UP2CH — 1000
UP2NV — 980
UR2LH — 980
UQ2IV — 980
UP2PAA — 970
UP2OU — 970
UR2GK — 970
RR2TDX—960
UR2FX — 955
UP2NN — 950
UW1BZ — 950
UK2GAA — 950
UQ2OW — 950
UQ2LL — 950
UR2RFY — 950
UR2MO — 938
UR2RX — 930
RB5I1T — 920
UK2PAO — 915
UR2RQT — 912
RB5QCG — 908
UQ2GAX — 900
UQ2AP — 900
RA3FSW — 900
UR2LV — 900
UR2QY — 900
UR2RLX — 900
UT5DC — 890
UK2TP1 — 870
UP2GC — 870
UB5IEQ — 870
RP2PAB — 860
RP2BBE — 850
UP2PAU — 850
RC2AKD — 850
UK2AAO — 850
UK2AAW — 850
UP2YL — 840
RP2PCB — 810
UP2OK — 810
UQ2DI — 780
UR2REM — 770
UR2RQN — 750
UR2IG — 740
UW6DY — 740
UK2RAA — 738
UK2BAL — 720
UP2DA — 720
UR2RJ — 720
UT5DZ — 690
UT5DX — 690
UA3GDC — 680
UQ2GCG — 675
RQ2GCB — 662
UR2TAU — 660
UR2HB — 650
UR2RB — 642
UR2HU — 615
UP2AN — 610
UR2GT — 610
UQ2OS — 600
UK2AAA — 600
UR2PI — 600
UP2PAA — 700
UR2DZ — 700
UR2LV — 700
UR2RLX — 700
UR2QY — 695
UW6DY — 680
UP2PU — 650
UP2AN — 610
UA1MC — 600
UK2BAB — 600
UQ2AO — 595
UR2AW — 585
UK2AAA — 585
RR2TDX — 570
UR2IV — 560
UK2PAP — 550
UR2RQN — 547
UC2AF — 535
UT5DL — 530
UR2DL — 525
UR2AO — 520
UA9GK — 510
UR2GT — 505
UP2CL — 500
UP2OB — 500
UR2QB — 500

MDX

144 МГц, км

UR2BU — 1690
UK2PAF — 1560
UR2CQ — 1205
UC2AAB — 1150
RC2AKD — 1150
RC2AIU — 1150
UR2HD — 1024
RC2AIC — 970
UR2NW — 950
UP2BA — 900
UR2EQ — 850
UC2ABF — 804
RQ2GCR — 775

Р-150-С

144 МГц, км

UA1DZ — 32
UR2BU — 31
UC2AAB — 31
UR2CQ — 26
UA1MC — 26
UT5DL — 25
UA1WW — 25
UR2DZ — 21
UP2PU — 22
UP2BBC — 21
UP2BA — 19
UK2BAB — 19
UK2PAF — 19
UR2HD — 19
UR2CO — 19
UR2EQ — 19
UQ2AO — 19
UR2NW — 19
UR2RQT — 19
UQ2GDA — 17
RR2TDL — 16
RA3AIS — 16
UP2CH — 16
UP2YL — 15
UR2QB — 15
UR2MG — 15
UQ2AR — 15
UA3LBO — 15
UK2TPI — 14
UR2CB — 14
RQ2GDR — 14
UP2CL — 14
RP2BBE — 14
UP2GC — 14
UA1NA — 13
UC2LQ — 13
UQ2IV — 13
UR2DE — 13
UC2CEJ — 13
UQ2OK — 13
UR2IG — 12
UR2IU — 12
UW1BZ —12
UP2PAA — 12
RQ2GCR/RA2—12
RB5WAA—12
UR2DL — 12
UK1BDR — 12
UA3PBY — 12
RP2PAB — 11
UT5DX — 11
UK2GAA — 11
UP2PAU — 11
RQ2GAF — 11
UA3LAW — 11
RC2AKD — 11
UR2FR — 10
UR2NM — 10
UR2IP — 10
UR2OU — 10
UQ2DI — 10
UP2TL — 10
RQ2GCR — 10
UT5DC — 10
UK2GAX — 10
UB5PM — 10
UQ2OS — 10
UC2ABF — 10
UP2BAR — 10
UK2PAQ — 10
UP2PT — 10

Хроника

● Ультракоротковолновики Центральной Европы активны в следующие дни и часы (MSK): каждый вечер с 20.00 до 21.00 (CW) — 144 МГц; понедельник с 23.00 до 02.00 (SSB) — 144 МГц; вторник с 23.00 до 02.0(CW) — 144 МГц; среда с 22.30 до 02.00 — 430 МГц.

● Операторы радиостанции радиотелевизионного ателье Днепродзержинска UK5EAW провели на 144 МГц в прошлом году сотни дальних связей. Лучшие из них — с LZ2FA (750 км), LZ2RF (740 км), YO3AVE (800 км), UK5WAY (820 км), UB5NW (740 км), UB5SAC (720 км), RA3PBI (660 км), RA6HAY (700 км)· RA6HKO (690 км), UC2AAB и UC2ABF (обе по 780 км). В этом диапазоне они работали с корреспондентами 29 областей и шести стран, имеют 45 квадратов QTH-локатора. В диапазоне 430 МГц у них связи с радиолюбителями двух стран, но зато ODX — 750 километров.

На этой коллективной радиостанции за три года подготовлено четыре кандидата в мастера спорта и шесть спортсменов первого разряда. Желающие установить связь с операторами UK5EAW могут встретиться с ними на частотах: 144,000 (CW), 144,350 (AM) и 432,000 МГц.

К. Каллемаа (**UR2БU**)

DX QSL — получили...

UQ2-037-7/mm — 3B8DN, FK0DX, EA5ES/9, TG9YN, TG8KT, XT2AA, SY1MA, KG6JCM, TR8SS, 5V7AR, EL4D, AD9KEV.

UQ2-037-83 — VQ9N, ZF1DM, OX3RA, 5U7BA, XW8CN, OA6BQ, TR8BJ, KG6SW, HI8NCG, DJ7MG/OH0.

UQ2-037-146 — OE5CA/YK, 9X5SP.

UB5-071-291 — TR8SS, HI3XCP.

UB5-059-105 — A7XA, A6XN, HZ1AB, FG0RX, 4W1AF.

UB5-059-258 — VP2LAW, 9M8HG, 8P6ES, 4W1GM, ZK1DA, XW8HJ, VP5KG, FO8DH, C21DX, A51PN, VK9YV. **UA1-169-185**: 9M8WUW, HB0AFFI, 9G1GE, TR8AF, HR1RSP, JD1AJZ; **UP2-038-657**: VP9HO; **UP2-038-529**: YB0ABV; **UB5-059-258**: FO8DH, HK0BKX, XW8HJ, VP2LAW; **UB5-059-105**: VP1MT, W6GBY/6Y5, JY8BL, FY7AM, TA1MB; **UA6-101-60**: 1S1A, HP1AC, VP2KX, HS4AKF; **UA6-101-834**: FY0BHI, FY7AM, VP5CW, EA9EO; **UF6-014-33**: ZA2RPS, 6Y5EE; **UF6-012-74**: CQ7IZ, 6W8DY, HK0BKX, 3D2AN, S21JA, DL1RK/HB0, DJ3DH/ET3, TR8WR, FY7AA, TK7YAA, 3D2DD, ZD8TM, A6XB, S21CW; **UL7-032-107**: TA1MB, 7P8AD, HS1WR, P29FV, FY7AK, M1BS, VQ9RR/C, VS6AF, ZP5RS, 9H4L, 9H4G, HS1AKT, HL9TO; **UA0-128-33**: LX1BW, KX6KG; **UQ2-037-43**: CT3AF, HR1RSP, VP8NO, VQ9M, XV5AC, 3D2AZ, SU7BA, 5X5NK, 7Q7JO, 9Y4VP.

Прошу QSL...

Всем наблюдателям очень приятно слушать работу наших полярников, работающих из Арктики и Антарктики, но, к сожалению, получить подтверждения от них оказывается еще труднее, чем услышать в эфире. А как порой эти карточки необходимы на такие дипломы, как RAEM или Р-75-Р. Наблюдатели очень просят 4K1A, 4K1D, 4K1F, UA1KAE/1, UK1PAA, UPOL - 19, UPOL-21, UPOL-22 подтвердить их наблюдения и прислать QSL.

Длительное время наблюдатели не могут получить QSL и от следующих радиостанций: UA1DZ, UK3F, UA4BM, UT5AB, UK6LEZ, UD6BD, UF6DZ, UG6GAF, UK7LAH, UI8LAG, UA9OQ, UA9YA, UA9BR, UA9XP, UK9AAN, UK9HAD, 4J0BAM.

Хочется обратить внимание всех радиолюбителей на то, что QSL-карточки для наблюдателей необходимо заполнять точно так же, как и на радиосвязи, то есть обязательно указывать дату, время, диапазон и режим работы. Без этого QSL-карточки наблюдателям почти бесполезны, так как на многие дипломы они не годятся.

В. ВИЛКС (UQ2-037-1)

VIA UK3R

... **de UW9DW**. Есть в Каменске-Уральском спортивно-технический клуб «Румб». Среди различных видов спорта не последнее место занимает в нем радиоспорт. На коллективной радиостанции СТК UK9CBD всегда многолюдно. В числе ее операторов — два мастера спорта, три кандидата в мастера.

В телеграфных соревнованиях WAE 1975 года команда UK9CBD заняла второе место в Азии.

Хорошая приемо-передающая аппаратура в сочетании с трехэлементной антенной «волновой канал» на 14 МГц и двойными «квадратами» на 28 и 21 МГц позволили установить связи со 180 странами и территориями мира. Получено много дипломов.

Начальник радиостанции мастер спорта Ю. Омельченко (UA9CBM) охотно делится с начинающими радиоспортсменами своими знаниями и опытом. Большую помощь оказывает комитет ДОСААФ, который возглавляет активный коротковолновик Ю. Серебряков (UV9CK).

При СТК создан детский спортивный клуб, в котором занимаются юные многоборцы, «охотники» — всего около 30 спортсменов.

... **de UK9YAZ**. Оператор О. Новичков рассказал, что радиостанция принадлежит районному комитету ДОСААФ г. Барнаула. С момента открытия (в 1974 году) уже проведено более пяти тысяч QSO. Из десяти постоянных операторов — шесть школьников. Трем операторам присвоены звания кандидат в мастера спорта, трем — первый разряд. Станция оснащена трансивером UW3D1 и усилителем мощности на двух лампах Г-811, используются вращающиеся направленные антенны.

Принял **Ю. Жомов (UA3FG)**

73! 73! 73!



ТЕЛЕГРАФНЫЕ КЛЮЧИ НА МИКРОСХЕМАХ

Автоматические телеграфные ключи применяются радиолюбителями много лет. Характерно, что долгое время структурные схемы ключей оставались практически прежними, менялись лишь их компоненты. Первые конструкции были собраны на лампах, затем широко стали использоваться транзисторы.

В последние годы радиолюбители все чаще обращаются к интегральным микросхемам. Применение этих компонентов открыло новые возможности и в конструировании телеграфных ключей. Микросхемы позволили разработать такие устройства, создание которых на дискретных компонентах было практически невозможно из-за чрезмерной сложности и малой надежности. Появились, например, ключи, позволяющие передавать не только отдельные буквы и знаки, но и целые фразы. К этому классу можно отнести устройства для формирования сигналов CQ, а также программируемые устройства. Последние представляют особый интерес для ультракоротковолновиков, увлекающихся метеорными связями; они запоминают введенный в них телеграфный текст, а затем могут передавать его практически с любой скоростью.

Однако на микросхемах можно выполнить и более простые ключи. В этом случае удается получить очень компактные и надежные устройства. В настоящем обзоре приведены схемы именно таких простых автоматических телеграфных ключей. Все ключи несложны в изготовлении и практически не требуют налаживания. Следует помнить, что при использовании их на любительских радиостанциях необходимы меры, исключающие ВЧ наводки.

Конструкции ключей допускают замену элементов, например, вместо микросхем серии К155 могут быть применены микросхемы серии К133 и т. д.

Конструкция В. СОЛОДОВНИКОВА, Т. КРЫМШАХМАЛОВА (UA6XAC), С. АВАКИМЯНА (UA6XAX), Нальчик

Задающий генератор ключа (*рис. 1*) собран на транзисторах *T1* и *T2* и обеспечивает широкие пределы регулировки скорости передачи — от 20 до 200 знаков в минуту.

Генератор начинает генерировать импульсы, период повторения которых определяется постоянной времени цепи *R1, R2, C1* лишь при появлении на выходе микросхемы *МС1г* разрешающего уровня (логической единицы).

В исходном состоянии (манипулятор *B1* — в нейтральном положении) на входы инверторов *МС2а* и *МС2в* подается единичный уровень +5 В. Соответственно такие же уровни устанавливаются на выходах элементов *«2И-НЕ» МС2б* и *МС2г*. На выходах *Q* триггеров *МС4а* и *МС4б* также устанавливаются единичные уровни, поэтому на выходе элемента *«2И-НЕ» МС1г* — нулевой уровень, запрещающий работу задающего генератора.

Нулевые уровни с выходов $\bar{Q}$ триггеров *МС4а* и *МС4б* поступают на входы элементов *«2И-НЕ» МС1а, МС1б* и *МС1в*, поэтому на «Выходе» устанавливается единичный уровень, соответствующий в данной конструкции отсутствию посылки.

При переводе манипулятора *B1* в положение *«Точки»* перепад напряжения через инверторы *МС2а* и *МС2б* переключает триггер *МС4а*, при этом на выходе *Q* появляется логический нуль, а на выходе микросхемы *МС1г* — единица. Начинает работать задающий генератор. Одновременно единица на выходе *Q* триггера *МС4а* открывает элемент *МС1а*, и на выходе ключа формируется логический нуль, что соответствует началу посылки.

Через некоторое время, определяемое периодом следования импульсов задающего генератора, на входе триггера *МС3а* появляется положительный перепад напряжения, который устанавливает его в состояние *«1»*. Нулевой уровень с выхода $\bar{Q}$ триггера закрывает элемент *МС1а*, и посылка точки прекращается. Задающий же генератор продолжает свою работу. Рабочий цикл генератора повторяется, и когда на его выходе снова появится положительный импульс, триггер вернется в состояние *«0»*, при этом положительный перепад напряжения на выходе $\bar{Q}$ изменит состояние триггера *МС4а*, который, в свою очередь, изменит состояние элемента *МС1г*, и генерация задающего генератора прекратится.

На все время формирования точки и следующей за ней паузы триггер *МС3б* удерживается в состоянии *«0»* подачей на вход *R* нулевого уровня (осуществляется так называемая «память точки»).

При передаче тире задающий генератор управляется триггером *МС4б* через элемент *МС1г*, при этом триггер *МС4а* устанавливается в положение *«0»* уровнем с элемента *МС2б* (так осуществляется «память тире»). На вход триггера *МС3б* поступает единичный уровень с выхода $\bar{Q}$ триггера *МС4б*. Выходные сигналы триггеров *МС3а* и *МС3б* складываются элементами *МС1б* и *МС1в*. При этом на выходе ключа формируется сигнал, равный по длительности трем точкам.

Ключ не содержит выходного реле. Однако при необходимости такое реле (с сопротивлением обмотки не менее 300 Ом) может быть подключено вместо резистора *R6*. Обмотка реле должна быть зашунтирована диодом.

МС1 — К1ЛБ338; МС2 — К1ЛБ333; МС3, МС4 — К1ТК332

Рис. 1

Конструкция А. МИЛОСЛАВСКОГО (UA3ADL), Москва

В исходном состоянии ключа (*рис. 2*) на все входы элемента *«3И-НЕ» МС1б* подаются сигналы, соответствующие логической единице. При этом на его вы-

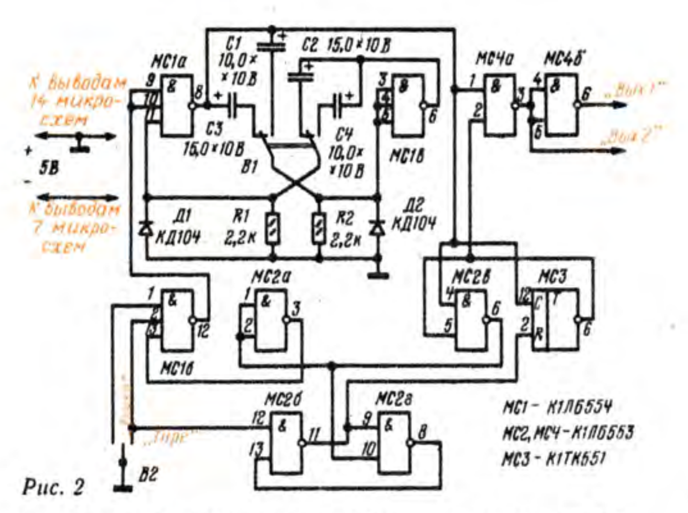


Рис. 2

ходе устанавливается логический нуль, а на выходе элемента *МС1а* — единица. Тогда элемент *МС4а* оказывается в состоянии *«0»*, а инвертор *МС4б* — *«1»*, что соответствует отсутствию на выходах *«Вых. 1»* и *«Вых. 2»* телеграфного сигнала.

При переводе манипулятора *В2* в положение *«Точки»* на выходе элемента *МС1б* появляется единичный уровень, разрешающий работу задающего генератора, собранного на элементах *МС1а* и *МС1в*. Благодаря наличию цепочки *МС2в*, *МС2а* и *МС1б* точка будет сформирована, даже если перевести манипулятор раньше времени в нейтральное положение. Во время передачи точки триггер *МС3* удерживается в состоянии *«0»* нулевым уровнем на его входе *R*.

В положении манипулятора *«Тире»* на выходе элемента *МС2б* устанавливается единичный уровень. Это разрешает работу триггера *МС3*, который перебрасывается импульсом задающего генератора. Сигналы с выходов триггера *МС3* и задающего генератора складываются элементом *МС4а*, при этом образуется сигнал тире, равный по длительности трем точкам. Триггер на элементах *МС2б* и *МС2г* позволяет перевести манипулятор в нейтральное положение до окончания формирования тире.

Ключ имеет две скорости передачи — 70 и 110 знаков в минуту, соответствующие двум положениям переключателя *В1*.

Конструкция В. ВИНОГРАДОВА, В. КОМЕНДАНТОВА (UA1AKW), Ленинград

В исходном состоянии ключа (*рис. 3*) на выходах элементов *МС1а*, *МС2а* и *МС2б* устанавливается нулевой уровень. При этом транзистор *Т2* закрыт, и задающий генератор (*Т1*, *Т2*) не работает.

При формировании точек на вход элемента *МС1а* подается нулевой уровень. На выходе элемента появляется единичный уровень, и задающий генератор начинает работать. Его импульсы через элемент *МС2б* поступают на вход транзисторного ключа *Т3*. Триггер *МС3* не работает, так как на его вход *R* подается запрещающий нулевой уровень.

При передаче тире работа триггера *МС3* разрешается. Сигнал с выхода триггера складывается элементом *МС2б* с сигналом генератора, в результате чего формируется тире.

Даже при кратковременном замыкании манипулятора *В1* длительность точек или тире выдерживается за счет обратной связи через инвертор *МС1б*, который удерживает элемент *МС1а* в состоянии *«1»* во все время длительности точки или тире.

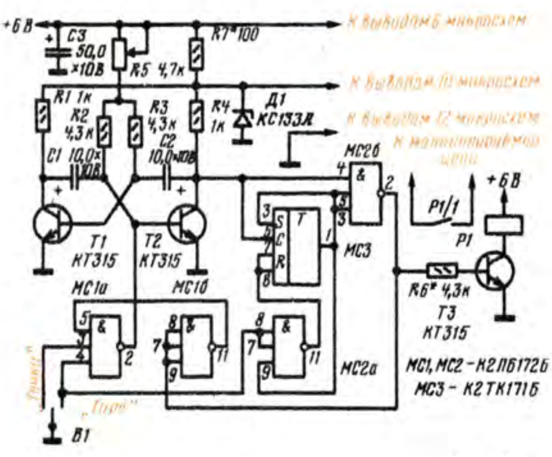


Рис. 3

Конструкция М. МУШКИНА (UA1AMM), Б. КИРШЕНБЛАТА (UA1AAF), Ленинград

Диапазон изменения скорости передачи ключа (*рис. 4*) — от 50 до 180 знаков в минуту. Истоковый повторитель на полевом транзисторе можно заменить составным эмиттерным повторителем на любых *n-p-n* транзисторах, а при работе на скорости выше 100 знаков в минуту достаточно повторителя на одном транзисторе.

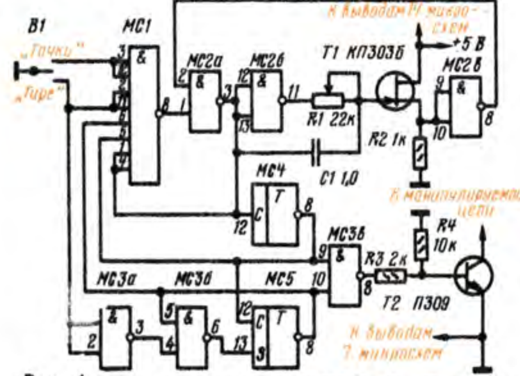


Рис. 4 МС1 - К1ЛБ332; МС2, МС3 - К1ЛБ333; МС4, МС5 - К1ТК331

При переводе манипулятора *В1* в положение *«Точки»* на выходе элемента *МС1* устанавливается единичный уровень, который разрешает работу задающего генератора, собранного на элементах *МС2а*, *МС2б*, *МС2в* и транзисторе *Т1*. Сигнал с выхода генератора через триггер *МС4* и элемент *МС3в* поступает на транзистор *Т2*. Триггер *МС5* при этом удерживается в положении *«1»* единичным уровнем на входе *R*, так как на выходе элемента *МС3а* устанавливается нулевой уровень.

При передаче тире разрешается работа триггера *МС5*, который делит частоту сигнала, поступающего на его вход с выхода триггера *МС4*. После сложения элементом *МС3в* формируется сигнал тире.

Конструкция А. КУВШИНОВА, О. СВЕНТИЦКОГО (RA3AOA), Москва

В исходном состоянии ключа (*рис. 5*) работа генератора запрещена нулевым потенциалом, поданным на вход *5* элемента *МС1б*. Триггер *МС4* установлен в положение *«1»* нулевым уровнем на входе *J*.

При переводе манипулятора *В1* в положение *«Точки»* на выходе элемента *МС2а* устанавливается единица,

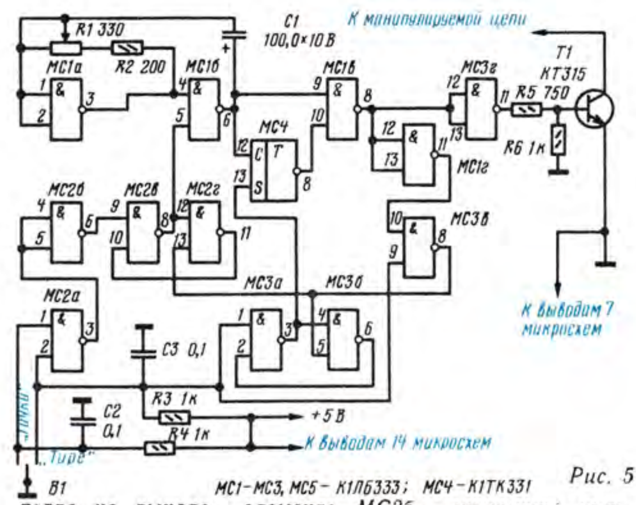


Рис. 5

тогда на выходе элемента *МС2б* — логический нуль. На выходе триггера *RS*-типа, образованного элементами *МС2в* и *МС2г*, появляется единичный уровень, который разрешает работу задающего генератора. При этом на выходе элемента *МС1в* появляется импульс, равный длительности точки.

При размыкании манипулятора работа генератора запрещается нулевым потенциалом на выходе элемента *МС2в*, так как триггер *МС2а*, *МС2б* переключается нулевым уровнем на входе *13* элемента *МС2г* через элементы *МС1г* и *МС3в*. При передаче точек триггер *МС4* остается в состоянии «*1*» за счет подачи нулевого уровня на его вход *J*.

При переводе манипулятора в положение «*Тире*» запускается задающий генератор и одновременно снимается запрет с триггера *МС4*. На элементе *МС1в* складываются импульсы с выходов генератора и триггера *МС4*.

Скорость передачи плавно регулируется резистором *R1* в пределах от 50 до 100 знаков в минуту. Для передачи с большей скоростью необходимо уменьшить емкость конденсатора *C1* до 50 мкФ.

Конструкция В. ГАВРИЛЕНКО (UA9-145-14), Новосибирск *

Задающий генератор ключа (*рис. 6*) выполнен на микросхеме *МС1*. Если не предусмотреть специальных мер, то первый импульс генератора будет несколько длиннее последующих. Это происходит из-за того, что в режиме непрерывной генерации конденсатор *C1* заряжается до меньшего напряжения, чем при отсутствии генерации. Для устранения этого нежелательного явления служит цепочка *Д1, R3*. Скорость регулируется переменным резистором *R1*.

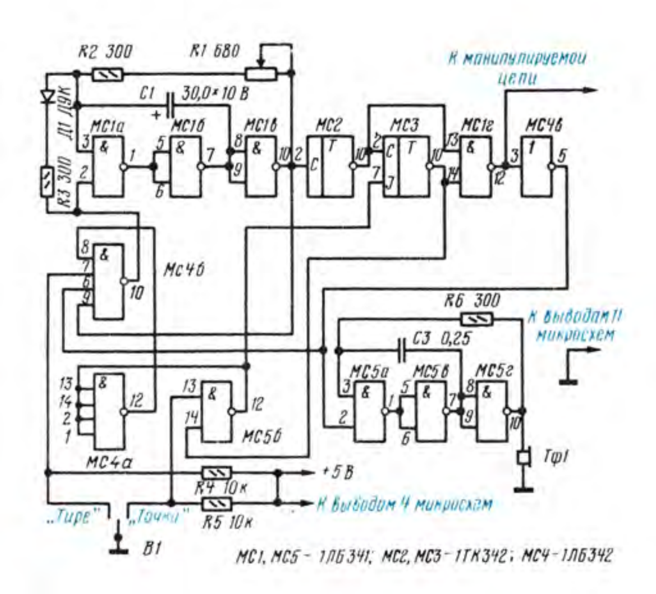


Рис. 6

В исходном состоянии работа генератора запрещена нулевым уровнем на выходе элемента *МС4б*. При переводе манипулятора *B1* в положение «*Точки*» единичный уровень на выходе элемента *МС4б* разрешает работу задающего генератора. Точка формируется с помощью триггера *МС2*, который делит частоту задающего генератора. Триггер *МС3* установлен в положение «*1*» нулевым потенциалом на входе *J*.

При передаче тире разрешается работа триггера *МС3*. Элемент *МС1г* складывает импульсы, формируя сигнал тире.

Для слухового контроля за работой ключа используется звуковой генератор на микросхеме *МС5*.

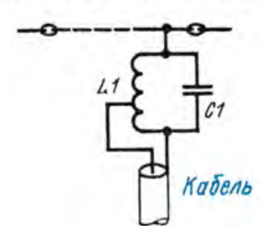
Обзор подготовил С. ФЕДОСЕЕВ (UC2ABT)

* Ключ был испытан на радиостанции UK3R и показал хорошие результаты.

Радиоспортсмены о своей технике

Вибратор с несимметричным питанием

Как известно, полуволновый вибратор, питаемый с конца, имеет высокое входное сопротивление. Поэтому для его питания несимметричным коаксиальным кабелем с волновым сопротивлением 75 Ом необходимо согласующее устройство. Для этой цели можно применить настроенный *LC* контур (см. рисунок). Вибратор выполнен из антенного канатика диаметром 6 мм, его длина для диапазона 3,5 МГц равна 40 м. Катушка *L1* — бескаркасная (ее диаметр 60 мм), состоит из 18 витков провода диаметром 2 мм, намотанных с



шагом 2 мм, отвод от 3-го витка, считая от нижнего (по схеме) вывода. В качестве конденсатора применен отрезок длиной 2,3 м коаксиального кабеля РК-75-4-11 или РК-75-4-12 с погонной емкостью 68 пФ/м.

Антенну настраивают следующим образом. В разрыв фидера у передатчика включают КСВ-метр. Постепенно укорачивая кабель, применяемый в качестве конденсатора, добиваются наименьшего КСВ на средней частоте выбранного участка диапазона (например, 3,625 МГц для SSB участка). При этом антенная система оказывается настроенной в резонанс.

Е. ШЕЛЕКАСОВ (UV3AX)
г. Орехово-Зуево



Высокое качество — это сбережение труда и материальных ресурсов, рост экспортных возможностей, а в конечном счете лучшее, более полное удовлетворение потребностей общества.

Из доклада Генерального секретаря ЦК КПСС Л. И. БРЕЖНЕВА на XXV съезде партии

БЫТОВАЯ РАДИОАППАРАТУРА: ЧТО ХОЧЕТ ПОКУПАТЕЛЬ?

Канд. эконом. наук А. ЛОБКО, С. БАРАНОВ

Одним из важнейших показателей роста материального благосостояния трудящихся являются все возрастающие масштабы производства бытовой радиоаппаратуры. В 1975 году, например, в нашей стране было выпущено свыше 16 млн. радиоприемников, радиол, магнитол, магниторадиол, магнитофонов, электрофонов, электропроигрывателей и абонентских громкоговорителей (рис. 1). По сравнению с 1970 годом количество этих изделий, находящихся у населения, возросло на 35 процентов и составило 142 млн. шт. (рис. 2).

При таких масштабах производства и потребления дальнейшее развитие рынка бытовой радиоаппаратуры немыслимо без оперативного анализа проблем наиболее полного удовлетворения спроса населения.

Большая работа в этом направлении проводится Всесоюзным научно-исследовательским институтом по изучению спроса населения на товары народного потребления и конъюктуры торговли (ВНИИКС).

Одним из методов анализа спроса населения на радиоаппаратуру является проведение опросов ее покупателей и владельцев. Значительный вклад в дело изучения спроса населения внесли и радиолюбители, ответившие на анкету ВНИИКС, опубликованную в журнале «Радио» *. Экономико-статистический анализ свыше 3,5 тыс. анкет, присланных ими из всех союзных республик, позволил определить основные требования покупателей к современной бытовой радиоаппаратуре.

Что же показала анкета?

Свыше 90 процентов электрофонов, 77,2 — магнитофонов, 73,3 — радиоприемников, 68,7 — магниторадиол, 66 — абонентских громкоговорителей, 54,3 — магнитол и 53,3 процента радиол находятся в пользовании у ответивших на анкету радиолюбителей до пяти лет включительно. Средние сроки службы: абонентских громкоговорителей — 15 лет, остальных приборов — 10 лет. То есть парк радиоизделий значительно «омолодился», и чисто математически это означает, что доля аппаратов с истекшим сроком службы и подлежащих замене относительно низка и составляет: по электрофонам — 1,3 процента, магнитофонам — 4,5, радиоприемникам — 8,2, магниторадиолам — 4,7, абонентским громкоговорителям — 9,5, магнитолам — 6,5 и радиолам — 16,4 процента.

Однако фактически доля спроса на замену всегда оказывается выше, чем рассчитанная по срокам службы. При этом из 100 покупателей, заменивших свой старый аппарат на новый, основная масса (67) делала это по причине морального износа, 16 — из-за того, что изделие пришло в полную негодность, 17 — по другим обстоятельствам.

Увеличение объема спроса на замену, главным образом, за счет морального износа изделий является качественно новым процессом на рынке бытовой радиоаппаратуры и свидетельствует о значительном повышении требований покупателей к ассортименту и качеству радиоприборов. Если раньше покупателю нужен был просто радиоприемник или радиола, то сейчас определяющими при покупке являются такие достоинства радиоизделий, как улучшенные электроакустические параметры, современная форма, качество отделки, наличие стереотракта и многие другие.

Необходимо отметить, что за последние годы промышленностью немало сделано для удовлетворения возросших запросов потребителей. Однако требования покупателей росли быстрее, чем товарное предложение. В итоге определенная часть населения, не найдя в магазинах необходимых им изделий, вынуждена была временно отложить свои покупки.

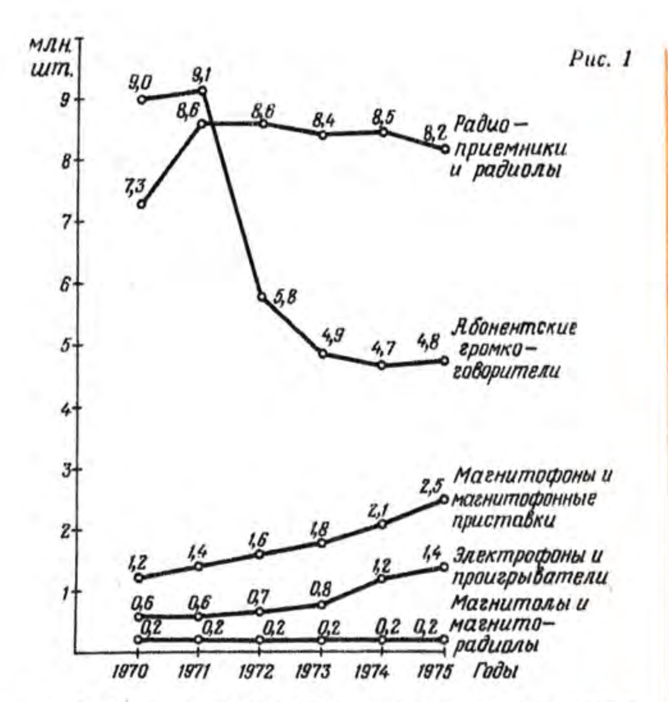
Большинство радиолюбителей считает, что на удовлетворении спроса населения отрицательно сказывается чрезмерно большое число моделей третьего и четвертого классов, мало чем отличающихся друг от друга.

Действительно, в настоящее время, например, выпускается 34 модели магнитофонов и только одна из них первого класса (ее доля в общем объеме производства всего 0,2 процента). Из 28 моделей переносных радиоприемников лишь одна модель высшего класса (0,01 процента от общего объема производства) и одна модель первого класса (доля в производстве 2 процента).

Такое положение дел, естественно, говорит о том, что при планировании выпуска радиоизделий еще недостаточно учитывается увеличение спроса покупателей на аппаратуру первого и высшего классов. В итоге потребители далеко не всегда «одобряют» рублем ассортимент предлагаемых товаров, и хотя в целом радиоизделий в магазинах достаточно, одни виды продукции оседают в торговой сети, а на другие спрос не удовлетворяется.

Из многообразия наименований, например, магнитофонов, находящихся сейчас в продаже, покупатели отдают предпочтение всего нескольким моделям. Это — «Маяк», «Юпитер-стерео», «Ростов-стерео» и др. При общем уровне товарных запасов по магнитофонам, рав-

* «Бытовая радиоаппаратура: какой ей быть?» — «Радио» 1974, № 10, с. 30—32.



ном 123 дням товарооборота, аппаратов «Десна» хватит на 776 дней торговли, «Лира-206» — на 600, «Мрия» — 478, «Вильма-303» — на 420, «Вильма-302-стерео» — на 409, «Аврора-201-стерео» — на 389 дней и т. д.

Или еще пример. Снижение цен в феврале 1974 года, уценка многих марок радиоприемников в апреле 1975 года позволили привести размеры запасов к норме. Но без «подкрепления» указанных мероприятий последующими поставками аппаратуры высокого класса в настоящее время в запасах вновь стали интенсивно откладываться приборы низших классов.

Поскольку владельцы предпочитают менять свой старый аппарат на модель более высокого класса с лучшими параметрами, которых в продаже пока недостаточно, внедрение в широких масштабах бесспорно прогрессивной и необходимой обменной формы продажи радиоизделий сдерживается.

Известно, что увеличением производства и улучшением качества радиотоваров решаются большие социальные задачи — создаются условия для рационального использования свободного времени, повышения культурного уровня трудящихся.

В этой связи радиолюбители указывают на необходимость существенного совершенствования проводного радиовещания, которое наиболее просто в эксплуатации и отличается продолжительностью и систематичностью передач.

Например, в некоторых районах нашей страны были повсеместно оборудованы трехпрограммные трансляционные точки, а трехпрограммных громкоговорителей в продаже практически нет. Их доля в общем объеме производства всего 2 процента. В то же время в большом количестве (свыше 20 моделей!) выпускаются однопрограммные громкоговорители третьего класса, которые являются позавчерашним днем радиотехники и по своим акустическим данным, как справедливо отмечают радиолюбители, недалеко ушли от своего довоенного «дедушки» — репродуктора в виде картонной тарелки.

Данные опроса показывают, что все более возрастает спрос на стереофоническую аппаратуру, преимущества которой с точки зрения качества воспроизведения звука неоспоримы.

Однако ассортимент отечественной стереофонической аппаратуры все еще не удовлетворяет потребителей и вызывает их справедливые нарекания. Радиолы и электрофоны первого и даже некоторые радиолы высшего классов иногда комплектуются электропроигрывающими устройствами второго класса с пьезоэлектрической головкой, обладающей невысокими частотными характеристиками и уменьшающей сроки службы пластинок и иглы. В приборах высшего класса — радиоле «Виктория-001-стерео» и электрофоне «Аккорд-001-стерео» установлен электропроигрыватель первого класса IЭПУ-73С.

У выпускаемых промышленностью стереомагнитофонов много производственных дефектов из-за неквалифицированной сборки и монтажа. Например, радиолюбителям, приобретающим удачный по конструкции магнитофон «Юпитер-201-стерео», приходится самостоятельно доводить его до необходимого уровня. Основные дефекты — плохая пайка, шумы двигателя и усилителя, биение ролика, отсутствие системы шумоподавления в паузах, недолговечность головок. По мнению большинства владельцев, у магнитофона «Вильма-302-стерео» ненадежная конструкция и невысокие электроакустические параметры. Возникает законный вопрос, а следовало ли вообще производить кассетную модель третьего класса в стереофоническом варианте? Ведь весь смысл стереофонии заключается в получении высококачественного звука, которого кассетный аппарат третьего класса дать не может.

Радиолюбители считают необходимым освоить выпуск стереофонического магнитофона высшего класса, а также высококлассных стереофонических магнитофонных приставок. Не лишним бы было предусмотреть возможность подключения к магнитофонам дистанционного управления, устанавливать в приборах системы шумоподавления.

Массовый выпуск стереоаппаратуры высокого класса предполагает одновременное производство устройств и препаратов для очистки головок звукоснимателя и пластинок от пыли и снятия с них заряда статического электричества, приспособлений для хранения пластинок и магнитных лент.

Большая громкость звучания стереоприборов не всегда приятна для окружающих, поэтому крайне необходимы головные стереотелефоны, ассортимент которых ограничивается в настоящее время всего одной моделью.

Многие владельцы радиоаппаратуры считают также необходимым увеличить производство и улучшить качество стереопластинок современного репертуара. По-прежнему остро стоит вопрос о качестве магнитной ленты — она имеет плохие шумовые характеристики, высокий процент нелинейных искажений, значительную абразивность, слабую сцепляемость ферромагнитного слоя с основой и т. д.

Большим недостатком стереофонической аппаратуры является ее громоздкость, компактных аппаратов практически не выпускается.

По мнению радиолюбителей большое будущее у радиокомплекса, составленного из отдельных блоков. Интересно отметить, что из всех опрошенных радиолюбителей, желающих приобрести, например, магнитофон, свыше 70 процентов проголосовали за блочное исполнение аппарата. Однако в блочном варианте бытовые радиоприборы пока не выпускаются. Вот почему сейчас владельцу стереорадиолы, задумавшему купить стереомагнитофон, приходится дважды платить за громкоговорители и усилитель мощности. При этом многих радиолюбителей не удовлетворяет внешний вид громкоговорителей. Они должны быть разнообразны по конструкции: не только в виде громоздких ящиков,

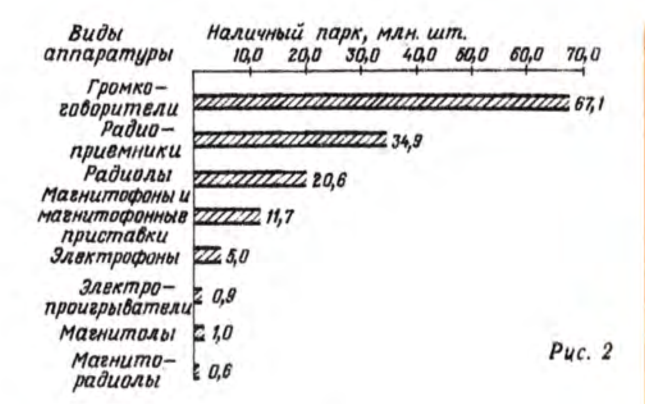


Рис. 2

но и в виде настенных картин, шаров, треугольной формы, с тем чтобы можно было расставить их по углам комнаты. Следует также расширить зону и улучшить качество стереоэффекта.

Промышленности необходимо наладить выпуск отдельно: проигрывателей без усилителя, усилителей с громкоговорителями, всеволновых тьюнеров и т. д.

По мнению опрошенных радиолюбителей все составные части блочного радиокомплекса должны быть не ниже высшего или первого классов, при этом должны соблюдаться единство стиля и соразмерность отдельных блоков.

Многие радиолюбители хотели бы приобрести стереоаппаратуру с цветомузыкой. При этом предлагается увеличить мощность ламп цветоканалов по сравнению с теми, которые были у радиолы «Гамма». Улучшить оформление цветоэкрана, увеличить его размеры, создать эффекты переливания цветовой картины, ввести фигурные отражатели, сделать «кристаллоподобную» структуру экрана.

Не налажено в достаточном объеме производство переносных кассетных магнитол, которых давно ждет покупатель. Интересно отметить, что из 100 потенциальных покупателей радиоаппаратуры только четверо хотят приобрести стационарную магнитолу. Но, если промышленность освоила бы изготовление переносных кассетных магнитол, их купили бы уже 43 процента опрошенных.

Однако, несмотря на то, что имеется несколько моделей кассетных переносных магнитол, на прилавки магазинов их поступает очень мало.

У покупателей повысились требования и к рабочему положению приборов. Например, многие из тех, кто собирается приобрести магнитофон (42 процента), хотят, чтобы он имел вертикальное рабочее положение, а промышленность пока предлагает, главным образом, магнитофоны с горизонтальным рабочим положением.

Покупатели просят значительно увеличить выпуск автомобильных радиоприемников, в том числе высшего и первого классов, автомобильных магнитол.

Данные опроса показали, что спрос населения стал более динамичен. В частности, радиолюбители проявляют большой интерес к новинкам бытовой радиотехники — квадрафонической аппаратуре, видеомагнитофонам.

Особое внимание должно быть уделено выпуску запасных частей к радиоприборам. Как свидетельствуют результаты опроса, радиолюбителям еще часто приходится тратить много времени на поиски необходимых деталей. В частности, не хватает динамических головок громкоговорителей мощностью 6—10 Вт, стереофонических магнитных головок к магнитофонам, полностью отсутствует в продаже радиоткань и т. д. Из-за дефицитности отдельных деталей покупатели нередко вынуждены приобретать целый блок. Например, к головке звукоснимателя IIЭПУ-52С прилагаются две иглы, срок службы которых фактически не превышает 100 часов (вместе взятых). В продаже этих игл практически не встретишь и приходится покупать всю головку.

Для удовлетворения спроса радиолюбителей некоторые читатели предлагают выпускать не только готовые изделия, но и наборы для самостоятельной сборки приемников, магнитофонов, усилителей и т. д. При этом наборы должны включать все детали: от резистора до футляра.

Данные опроса показывают, что в целом качество отечественной аппаратуры значительно улучшилось. Тем не менее еще не редки случаи, когда оптовые базы вынуждены браковать целые партии изделий, поступающих с радиозаводов. Отдельные марки изделий часто выходят из строя и подвергаются ремонту даже в период гарантийного срока.

Многие радиолюбители, а также опрошенные специалисты радиоремонтных мастерских предлагают повысить качество регуляторов громкости, пластмасс и фосфористой бронзы для контактов переключателей, резины для прижимных роликов и пассиков магнитофонов, динамических громкоговорителей средней и большой мощности. У магнитофонов ненадежны электродвигатель КД-3,5 и магнитные головки, а в электропроигрывающих устройствах часто заклинивается диск из-за отсутствия достаточной смазки. У магнитофонной приставки «Нота-303» нередко выходит из строя трансформатор питания и универсальная магнитная головка.

Важное значение имеет дальнейшее совершенствование конструкций радиоприборов с целью создания наибольших удобств при их ремонте (показатель ремонтопригодности), повышения уровня унификации выпускаемых аппаратов и узлов к ним.

Высок удельный вес аппаратов, изготовленных без учета требований, предусматривающих удобства при ремонте радиоприемников, магниторадиол, магнитол, магнитофонов. В частности, это относится к автомобильным радиоприемникам «АТ-64», «Урал-авто», «А-271», магниторадиоле «Романтика-103», магнитофонам «Дельфин-302», «Орбита-303», «Вильма-303», магнитолам «Рекорд-310», «Фиалка» и т. д.

Крупной и пока еще нерешенной проблемой остается унификация бытовой радиоаппаратуры. Одинаковые по своим эксплуатационным показателям радиоизделия, но изготовленные на разных радиозаводах страны, часто собираются из «своих» собственных деталей. Такое положение дел затрудняет снабжение магазинов и мастерских запасными частями и деталями, неоправданно затягивает ремонт.

Много нареканий со стороны потребителей и на бытовое обслуживание. Основу парка радиоизмерительной аппаратуры на ремонтных предприятиях составляют измерительные приборы, выпущенные в 1950—1960 гг., и требующие замены на новые аппараты с большей точностью и меньшими габаритами. Особенно не хватает новых видов измерительной аппаратуры, позволяющей ремонтировать стереофоническую аппаратуру.

Да, много серьезных проблем стоит сейчас перед промышленностью. И нам думается, что среди них нет таких, решить которые было бы невозможно. В этом работникам промышленности поможет всенародная борьба за претворение в жизнь предначертаний XXV съезда КПСС, заданий десятой пятилетки — пятилетки эффективности и качества.

г. Москва

ПУЛЬТ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ

В. ЛЮДВИГ

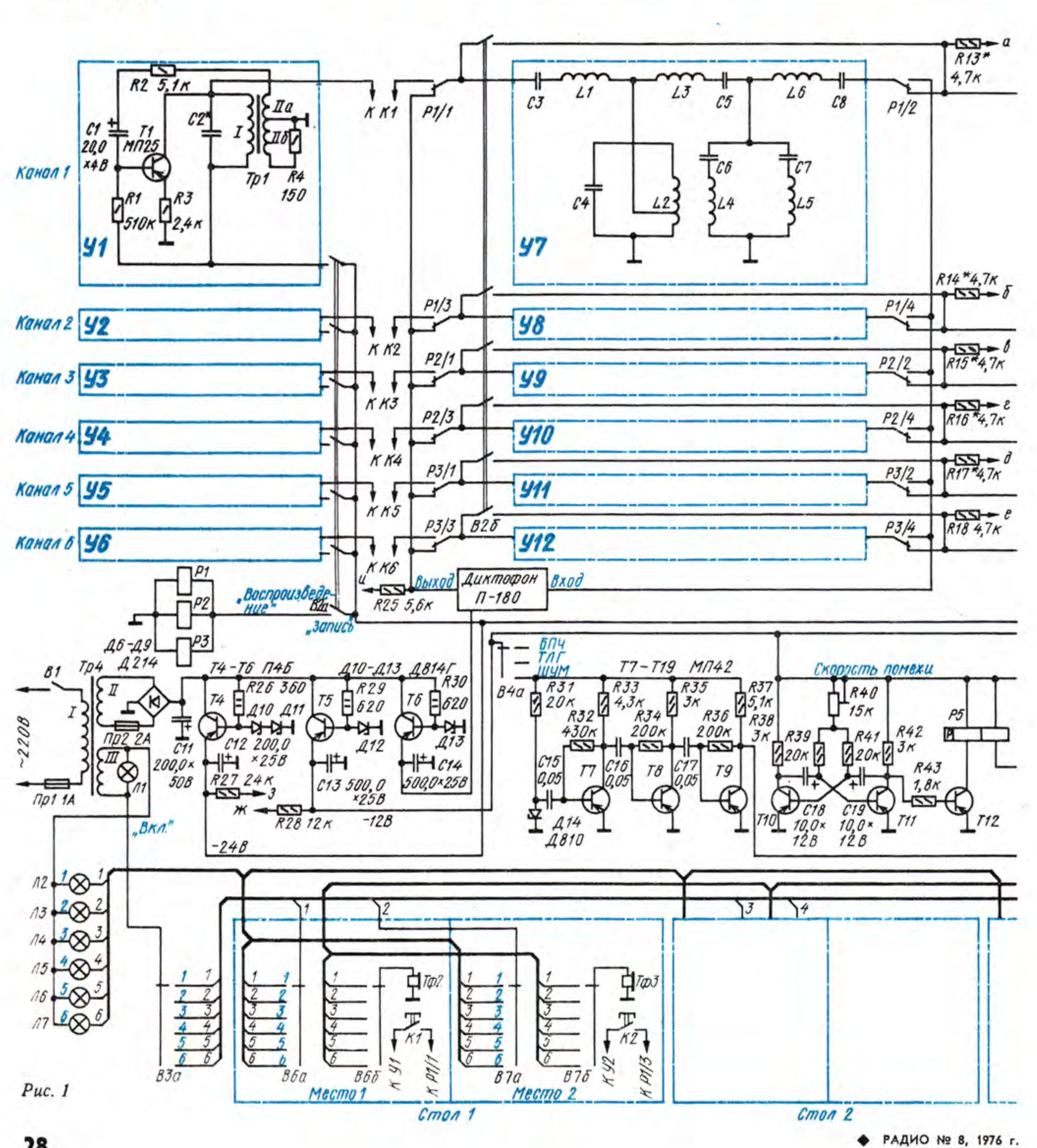
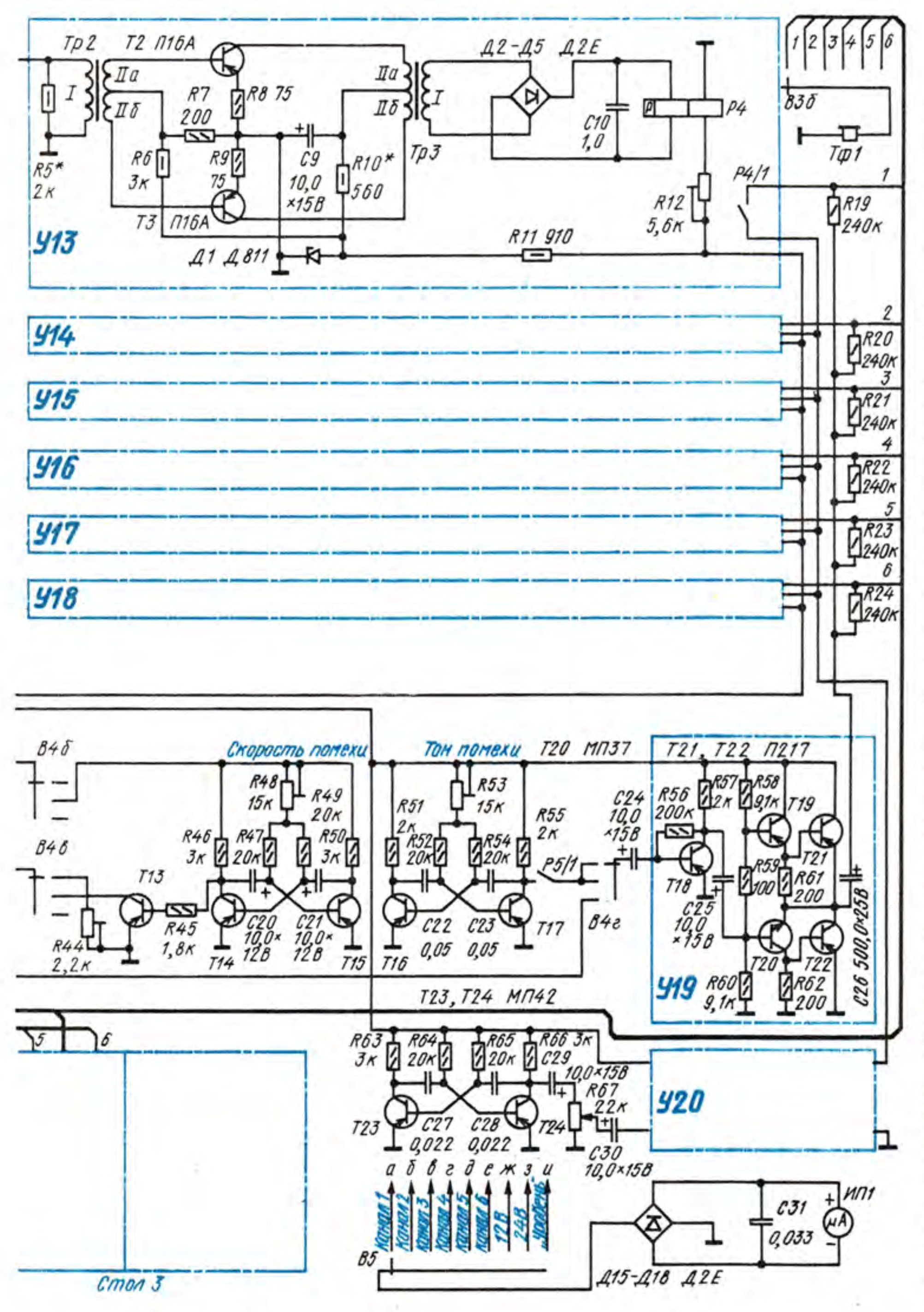


Рис. 1

РАДИОТЕЛЕГРАФИСТОВ



Описываемый пульт позволяет записать одновременно работу шести обучаемых радиотелеграфистов с последующим воспроизведением записи, допускает работу их как в сети, так и в радионаправлении, самостоятельный выбор любой программы и контроль выбора, работу в условиях различных помех. Применение пульта сокращает число единиц аппаратуры, используемой обычно для обучения радиотелеграфистов, — магнитофонов, трансмиттеров, датчиков Морзе, — что является особенно удобным при работе в полевых условиях.

В пульте используется система частотного уплотнения при записи шести различных программ на один магнитофон. Для совместной работы с пультом использован диктофон П-180, имеющий полосу пропускания 0,3—3 кГц. Сигнал с шестью различными частотами, укладывающимися в указанную полосу, записывают на диктофон, а при воспроизведении селектируют. При выборе частот учтены результирующие биения, получаемые в результате сложения всех частот, и предусмотрено последующее их подавление в полосовых фильтрах. Питается пульт от сети 220 В с помощью встроенного стабилизатора.

В комплект прибора входят собственно пульт, три складных стола на два рабочих места каждый и соединительные шланги. Размеры пульта — 560×400×140 мм. В стационарных условиях описываемый пульт устанавливают в радиоклассе, а его выходы соединяют с пультом управления радиоклассом (ПУРК).

Пульт обучения обеспечивает возможность работы в двух режимах — записи и воспроизведения. Режим *«Запись»* используют в тех случаях, когда необходимо записать на диктофон то или иное число программ одновременно или же организовать работу обучающихся в радиосети или в радионаправлении. В этом режиме пульт работает как обычный ПУРК. Записывать программы можно как с ключа, установленного на каждом из рабочих мест, так и с выходов датчиков и трансмиттеров. В режиме *«Воспроизведение»* заранее записанные программы воспроизводят и разводят на рабочие места.

Схема пульта и коммутации рабочих мест показана на рис. 1. В ре-

жиме *«Запись»* через контакты переключателя *В2* поступает питание на тональные *LC* генераторы *(У1—У6)* каналов. В полосе пропускания диктофона П-180 шести каналам соответствуют следующие частоты генераторов: 1507, 1701, 1922, 2125, 2212 и 2445 Гц. С выходов генераторов напряжение через контактные группы датчиков, ключей или трансмиттеров и контакты реле *Р1—Р3* поступает на входы полосовых фильтров *(У7—У12)*, настроенных на частоты генераторов. Полоса пропускания каждого фильтра 40 Гц, что вполне достаточно для подавления сигнала соседних каналов.

С выходов фильтров напряжения резонансных частот поступают на вход диктофона. Для контроля собственной работы обучающихся выходы тональных генераторов через контакты переключателя *В2* непосредственно соединяются со входами двухтактных усилителей-ограничителей *(У13—У18)*. Вход и выход каждого усилителя-ограничителя — трансформаторные. Питание усилителя стабилизировано с помощью стабилитрона *Д1*.

Коллекторы транзисторов усилителя питаются через ограничивающий резистор *R10*. Увеличение уровня входного напряжения усилителя приводит к увеличению коллекторных токов и уменьшению напряжения на коллекторах вследствие увеличения падения напряжения на резисторе *R10* — усиление уменьшается.

На выходе усилителя включен выпрямительный диодный мост *Д2—Д5*, нагрузкой которого служит одна из обмоток двухобмоточного поляризованного реле *Р4*. Вторая обмотка реле постоянно включена в цепь питания. Контакты реле подключают к общему тональному генератору головные телефоны, находящиеся на рабочих местах. Через резисторы *R19—R24* к телефонам поступает тональный сигнал. Общий тональный генератор собран на транзисторах *Т23* и *Т24*. Его выход соединен со входом усилителя НЧ *(У20)*, схема которого заимствована из «Радио», 1975, № 2, с. 15—16. Частота общего тонального генератора — 1±0,2 кГц.

В режиме *«Воспроизведение»* отключаются тональные генераторы *У1—У6* каналов, а с выхода диктофона уплотненный по частоте сигнал поступает на входы полосовых фильтров *У7—У12*, в которых выделяются соответствующие сигналы, записанные ранее. В полосовых фильтрах происходит некоторое ослабление сигнала по амплитуде, компенсируемое усилителями-ограничителями. Усиленный сигнал выпрямляется и постоянная составляющая поступает на поляризованное реле. Рабочий ток в обмотке, подключенной к диодному мосту *Д2—Д5*, — около 15 мА.

В пульте предусмотрена система контроля руководителем работы каждого радиотелеграфиста. На каждом рабочем месте предусмотрен переключатель выбора программы (*В6* на рабочем месте *1*). С его помощью радиотелеграфист может подключиться к любому из шести каналов. При этом на пульте руководителя загорается одна из ламп *Л2—Л7*, сигнализирующая о выборе радиотелеграфистом той или иной программы.

В пульте предусмотрена генерация трех видов помех с регулируемыми параметрами: помехи от буквопечатающих аппаратов (БПЧ), телеграфной (ТЛГ), имитирующей работу ключа или датчика «Морзе», и шумовой (ШУМ), имитирующей «белый» шум. Выбирают тот или иной вид помехи переключателем *В4*.

Генератор шума выполнен на диоде *Д14* и транзисторах *Т7—Т9* по схеме, заимствованной из «Радио», 1975, № 2, с. 15—16. Генераторы помехи БПЧ и ТЛГ собраны на транзисторах *Т10—Т17*. При положении контактов переключателя *В4*, соответствующем генерации помехи от БПЧ, напряжение мультивибратора (на транзисторах *Т10* и *Т11*), усиленное транзистором *Т12*, поступает на левую по схеме обмотку поляризованного реле *Р5*. На другую обмотку этого реле через контакты переключателя *В4б* и резистор *R44* подается постоянное напряжение. Скорость имитируемого БПЧ регулируют подстроечным резистором *R40*. Контакты *Р5/1* поляризованного реле при соответствующем положении контактов переключателя *В4* подключают ко входу усилителя напряжения помех *У19* мультивибратор, собранный на транзисторах *Т16* и *Т17*.

При установке переключателя *В4* в положение *«ТЛГ»* ко второй обмотке реле *Р5* поступает усиленный транзистором *Т13* сигнал мультивибратора, собранного на транзисторах *Т14* и *Т15*. Вращением ручек подстроечных резисторов *R40* и *R48* добиваются требуемого вида помехи за счет изменения разности частот переключения двух мультивибраторов.

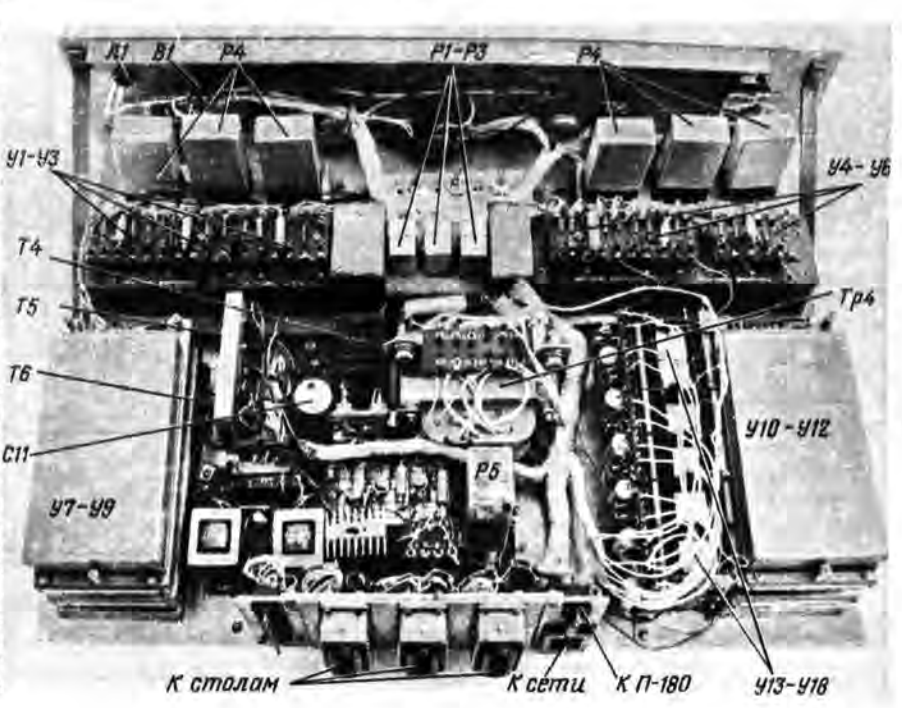
Усилитель *У19* напряжения помех собран на транзисторах *Т18—Т22*. По схеме он аналогичен усилителю *У20*.

Блок питания состоит из трансформатора *Тр4*, выпрямителей *Д6—Д9* и трех стабилизаторов напряжения, два из которых рассчитаны на выходное напряжение 12 В, а один — на 24 В. Сигнальные лампы *Л1—Л7* питаются от обмотки *III* (24 В) трансформатора *Тр4*.

Пульт собран на шасси из листового дюралюминия толщиной 2 мм. На передней панели размещены органы управления пультом, а на задней — колодки разъемов. Все узлы изготовлены в виде печатных плат, укрепленных на шасси (рис. 2).

Полосовые фильтры собраны на металлических платах толщиной

Рис. 2



0,5 мм, закрытых экранирующими крышками. Катушки выполнены на оксиферовых (М2000НМ1-8) сердечниках ОБ-30 с воздушным зазором 0,2 мм и подстроечным сердечником. Данные катушек приведены в табл. 1. Все катушки (кроме *L2*) во всех каналах одинаковы. В фильтрах использованы конденсаторы с отрицательным температурным коэффициентом емкости (ТКЕ). Положительный температурный коэффициент магнитной проницаемости сердечника катушки в сочетании с отрицательным ТКЕ обеспечивает необходимую температурную стабильность частотных характеристик фильтров. Данные контурных конденсаторов фильтров и задающих генераторов пульта приведены в табл. 2.

Трансформатор питания *Тр4* выполнен на сердечнике Ш30×40. Обмотки содержат: *I* — 770 витков ПЭВ-2 0,51; *II* — 90 витков ПЭВ-2 0,8 и *III* — 105 витков ПЭВ-2 0,72. Трансформаторы *Тр1* генераторов *У1—У6* одинаковы. Каждый из них намотан на двух сложенных вместе кольцах из оксифера М2000НМ. Сечение кольца 0,75 см². Обмотка *I* со-



Рис. 3

держит 1550 витков провода ПЭЛШО 0,2; *II* — 100+100 витков провода ПЭЛШО 0,2.

Таблица 1

Катушка		Диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мГ
L1		0,13	1650	786
L2	в канале *1*	0,18	860+110	270
	» *2*	0,2	770+100	215
	» *3*	0,2	690+90	175
	» *4*	0,2	630+80	145
	» *5*	0,23	585+75	125
	» *6*	0,23	535+70	107
L3		0,13	1850	987
L4		0,18	1065	325
L5		0,18	1030	305
L6		0,16	1215	425

Примечание. Все катушки намотаны проводом ПЭВ-2.

Трансформаторы *Тр2* и *Тр3* собраны на одинаковых сердечниках Ш5×10 из пермаллоя 79НМ. Обмотки трансформатора *Тр2* состоят из 500 витков *(I)* провода ПЭВ-2 0,1 и 700 витков *(II)* провода ПЭВ-2 0,07 (обмотку *II* наматывают в два провода и полуобмотки соединяют так, как показано на схеме). Обмотка *I* трансформатора *Тр3* содержит 500 витков провода ПЭВ-2 0,1, а *II* — 515 витков такого же провода (обмотку *II* наматывают также в два провода).

Конденсатор *С2* (см. табл. 2) представляет собой набор конденсаторов КСО. Сигнальные лампы — СМ-37. Реле *Р1—Р3* — типа РЭС-22, паспорт РФ4.500.129. Реле *Р4* каналов — РПС-11/3, паспорт РВ4.520.033П1; эти реле могут быть заменены на другие с током срабатывания 7—10 мА. Реле *Р5* — РП4 на ток срабатывания 5—10 мА.

Выключатель *В1* — типа МТ-3. Переключатели: *В2* — типа 2П16НПМ, *В3* — 11П2НПМ, *В4* — 3П6НПМ, *В5* — 11П1НПМ. На столах обучающихся установлены переключатели ПГК11П2Н. Соединительные кабели подключают с помощью штепсельных разъемов РП14-30. Измерительный прибор *ИП1* со шкалой на 100 мкА.

Радиатор транзисторов *Т5* и *Т6* общий, выполнен в виде пластины из листового дюралюминия толщиной 10 мм. Полезная площадь радиатора 60 см². Радиатор для транзистора *Т4* площадью 70 см².

Вид рабочего стола обучающихся показан на рис. 3.

Налаживание пульта состоит в основном из настройки тональных генераторов на заданные частоты, настройки фильтров и подбора резисторов *R10* для обеспечения требуемого режима работы усилителей-ограничителей. Настройка тональных генераторов заключается в подборе конденсатора *С2* в соответствии с табл. 2. Для настройки генераторов и фильтров использовался комплект приборов ГС-300 и СИУ-300. Контуры фильтров настраивают по отдельности. Для этого собирают вспомогательный мост по схеме, показанной на

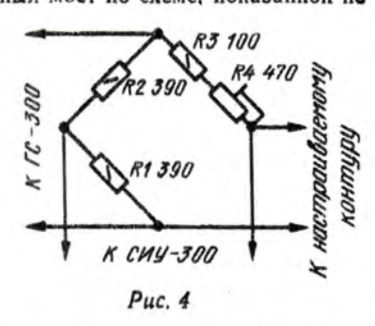


Рис. 4

рис. 4. Вращением подстроечного сердечника катушки контура добиваются минимальных показаний прибора СИУ-300. При этом частоты контуров должны соответствовать табл. 3.

г. Череповец

Таблица 2

Канал	Емкость, пФ						
	С2	*С3*	*С4*	*С5*	*С6*	*С7*	*С8*
1	16 360	13 900	40 000	11 050	40 000	30 000	24 900
2	13 880	11 050	40 000	8 800	30 000	24 400	20 400
3	11 200	9 025	40 000	7 200	24 900	20 400	16 680
4	8 320	7 525	40 000	6 000	20 400	16 680	13 900
5	7 220	6 375	40 000	5 200	17 450	14 550	11 900
6	6 110	5 450	40 000	4 350	14 550	12 600	10 050

Таблица 3

Канал	Частоты контуров, Гц					
	L1C3	*L2C4*	*L3C5*	*L4C6*	*L5C7*	*L6C8*
1	1528	1528	1529	1410	1650	1530
2	1708	1708	1709	1580	1840	1710
3	1888	1888	1889	1760	2020	1890
4	2068	2068	2069	1940	2200	2070
5	2248	2248	2249	2120	2380	2250
6	2429	2430	2430	2300	2560	2430



ЧАСТОТНЫЙ ДЕТЕКТОР ЦВЕТОВЫХ СИГНАЛОВ

Канд. техн. наук Б. ХОХЛОВ,
инж. И. ШАБЕЛЬНИКОВ,
инж. Ю. МУРАСОВ

Одним из основных узлов блока цветности телевизора являются частотные детекторы. Их — два, по одному в каналах «красного» и «синего» сигналов. Как известно, они выделяют цветоразностные видеосигналы из частотномодулированных поднесущих сигналов цветности. Отличием их от частотного детектора канала звукового сопровождения является то, что они имеют значительно более широкую полосу частот пропускания, достигающую 2 МГц. Причем нелинейность их частотной характеристики не должна превышать ±5% при девиации поднесущей ±250 кГц и ±25% при девиации ±500 кГц. Кроме того, поскольку для передачи постоянной составляющей цветоразностных видеосигналов в телевизорах часто предусматривается гальваническая связь между детекторами и кинескопом, стабильность нулевой частоты амплитудно-частотной характеристики (*S*-кривой) детекторов становится главным параметром. Уход нулевой частоты более чем на ±8 кГц вызывает нарушение баланса белого цветного изображения — окрашивание белых участков.

Уход нулевой частоты частотного детектора возникает, во-первых, из-за изменения со временем параметров элементов, входящих в его состав, во-вторых, из-за влияния окружающей температуры и, в-третьих, из-за изменения амплитуды сигнала, поступающего на детектор. Последнее связано с регулированием насыщенности цветного изображения. Поскольку первые две причины нестабильности нулевой частоты частотного детектора хорошо изучены и методы их устранения известны, следует остановиться подробнее на третьей.

Уход нулевой частоты при изменении сигнала на входе детектора возникает из-за наличия в этом сигнале четных гармоник поднесущей частоты (главным образом, второй) и их детектирования. Гармоники появляются из-за нелинейности *S*-кривой, разброса параметров элементов (особенно диодов) детектора и др. Так, в унифицированном цветном телевизоре УЛПЦТ-59-II («Рубин-707», «Электрон-703», «Рекорд-705», «Радуга-703» и др.) уход нулевой частоты частотного детектора в каждом из каналов сигналов цветности превышает 25 кГц при изменении насыщенности цвета от максимальной до минимальной. Это соответствует изменению размахов цветоразностных видеосигналов в 3,5 раза. Хотя при одном и том же уходе частоты нарушение баланса белого при меньшей насыщенности менее заметно, чем при максимальной насыщенности, пренебречь этими искажениями нельзя.

Для компенсации ухода «нуля» частотного детектора сигнала цветности при регулировании насыщенности, на примере телевизора УЛПЦТ-59-II, рекомендуется использовать устройство, схема которого выделена штрих-пунктирной линией на рис. 1. Нулевая частота детектора стабилизируется диодом *Д1*. При вращении движков переменных резисторов *«Насыщ.»* и *«Поднасыщ.»* с целью уменьшения насыщенности цвета изображения снижается постоянное положительное напряжение на движке резистора *«Насыщ»*. Это напряжение приложено через резисторы *R1* и *R2* к диоду *Д1*, что вызывает увеличение емкости диода. Так как диод *Д1* подключен через конденсаторы *C1* и *C2* к контуру частотного детектора, то увеличения его нулевой частоты настройки при уменьшении насыщенности не происходит. Подстроечным конденсатором *C2* подбирают оптимальную связь между диодом *Д1* и контуром и тем самым обеспечивают наиболее точную компенсацию. При тщательно настроенной цепи компенсации уход нулевой частоты детектора не превышает 3 кГц во всем диапазоне регулирования насыщенности цвета.

При сборке устройства диоды *Д14* и *Д15* частотного детектора необходимо подобрать одинаковыми. Для этого их включают по схеме, показанной на рис. 2, и подбирают по выпрямленному напряжению при частоте сигнала 4—5 МГц. Отличие напряжений друг от друга не должно превышать 2%. Вместо диодов Д20 можно применить диоды Д18.

Все детали устройства размещают на плате из фольгированного гетинакса, изображенной на рис. 3. Две

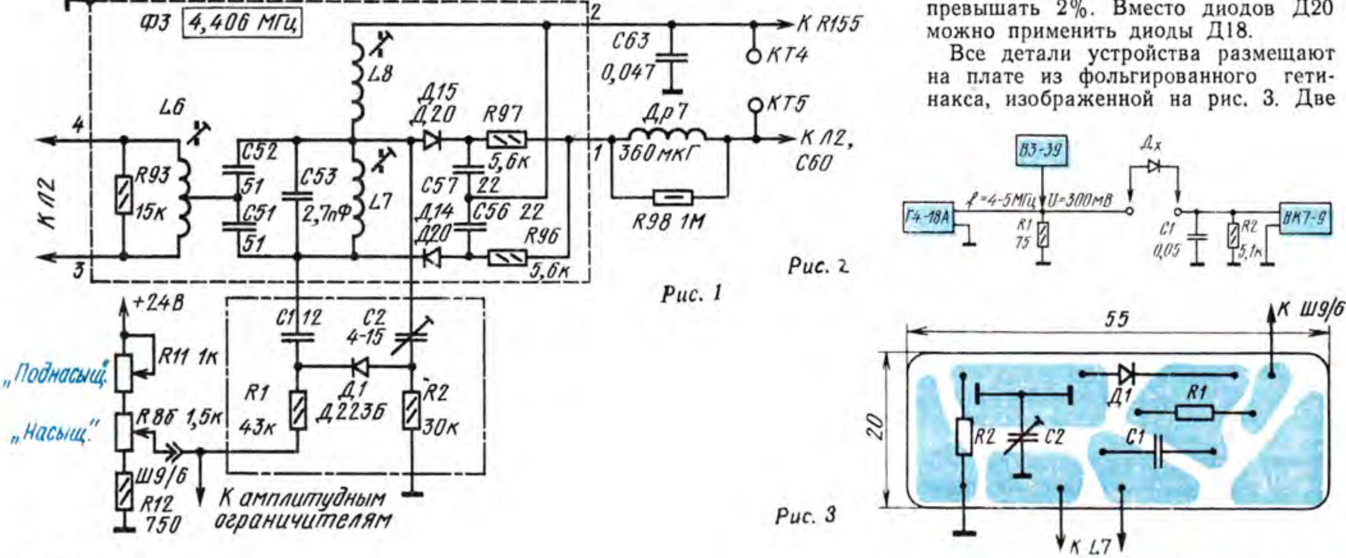


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3



КОРОТКОВОЛНОВЫЙ КОНВЕРТЕР

В журнале «Радио» неоднократно публиковались описания всевозможных коротковолновых конвертеров. Однако большинство из них трудно использовать с приемниками, работающими на магнитную антенну. Дело в том, что приемник в этом случае будет принимать радиостанции как коротковолнового, так и средневолнового диапазонов.

Этого можно избежать, если приемник настроить на то место средневолнового диапазона (в районе 1 МГц), где не работают СВ радиостанции, а КВ радиостанции принимать, изменяя частоту гетеродина конвертера.

Схема такого конвертера, позволяющего использовать индуктивную связь конвертера с магнитной антенной приемника, приведена на рисунке. Конвертер работал с приемником «Гиала». Он рассчитан на прием любительских станций в диапазонах 28—29,7 МГц, 21—21,45 МГц и 14—14,35 МГц и радиовещательных станций в диапазоне 9,5—12 МГц.

Преобразователь частоты выполнен по схеме с отдельным гетеродином. Гетеродин собран на транзисторе *T1*, а смеситель — на транзисторе *T2*. Схема гетеродина заимствована у Н. Кравцова (см. «Радио», 1967, № 3). Катушки *L1* и *L3* можно взять любые с индуктивностью около 1,3 мкГ.

В описываемой конструкции катушки *L1* и *L3* намотаны на стандартных малогабаритных каркасах диаметром 7 мм с подстроечными сердечниками 100НН и содержат по 12 витков провода ПЭВ-1 0,41 с отводами от третьего витка снизу (по схеме). Катушка связи *L2* состоит из одного витка провода ПЭЛШО 0,25, намотанного вплотную к нижнему витку обмотки катушки *L1*. Катушка *L4* контура ПЧ намотана на отрезке стержня ферритовой антенны длиной 20—25 мм и диаметром 8 мм, обернутого двумя слоями бумаги, и содержит 60 витков провода ПЭЛШО 0,18— ПЭЛШО 0,25.

Конденсатор настройки *C12* изготовлен из пластин конденсатора фирмы «Тесла» и имеет две статорные и три роторные пластины. Можно применить и другой конденсатор соответствующей емкости. В конвертере использован малогабаритный переключатель поддиапазонов на три положения и три направления без фиксатора.

Шасси конвертера изготовлено из листового дюралюминия толщиной 1,5 мм и имеет размеры 120×40×25 мм. В кожухе имеется вырез, против которого размещается катушка *L4*.

В. АНТОНОВ, С. СЕМЕНЧЕНКО

г. Москва

такие платы закрепляют перпендикулярно к плате блока цветности со стороны печатных проводников, непосредственно под фильтрами *Ф3* и *Ф5* частотных детекторов. К катушке *L7 (L17)* детектора плату подключают двумя одножильными изолированными проводниками, пропущенными через отверстие в плате. Конденсатор *C1* — КТ-1 с отрицательным ТКЕ М700 (красного цвета), конденсатор *C2* — КПК-МП. Емкость конденсаторов *C53* и *C127* в детекторах уменьшают до 2,7 пФ (ТКЕ М700).

При налаживании устройства сначала необходимо принудительно открыть каналы сигналов цветности. Для этого контрольную точку КТ10 в блоке цветности соединяют перемычкой с шасси. Затем регуляторы *«Насыщ.»* и *«Поднасыщ.»* устанавливают в положение, соответствующее максимальной насыщенности цвета. Далее проверяют *S*-кривую частотного детектора одним из измерителей амплитудно-частотных характеристик X1-10, X1-27, ИЧХ-57 и др. Если есть необходимость, то подстраивают ширину полосы частот пропускания сердечником катушки *L8*, линейность — сердечником катушки *L6*, нулевую частоту — сердечником катушки *L7*.

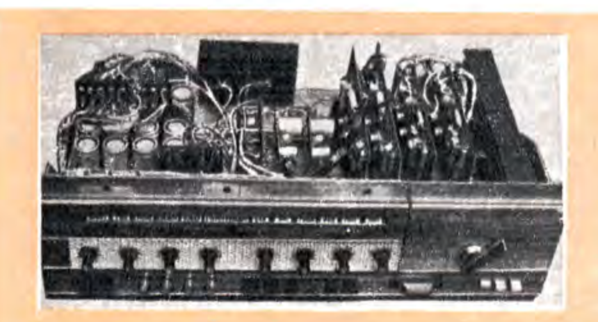
Затем на вход усилителя сигнала цветности (база транзистора *T10*) подают от генератора Г4-18А немодулированный сигнал частотой 4,4 МГц (для «синего» канала — 4,25 МГц) и напряжением 150—170 мВ. К контрольным точкам *КТ4* и *КТ5* подключают чувствительный ламповый вольтметр постоянного тока, например, ВК7-9 и, вращая сердечник катушки *L7*, уменьшают напряжение на выходе детектора до нуля. Установив регуляторы *«Насыщ.» и «Поднасыщ.»* в положение, соответствующее минимальной насыщенности цвета, добиваются нулевого напряжения на выходе детектора, изменяя емкость подстроечного конденсатора *C2*. Эти операции необходимо повторить несколько раз для того, чтобы добиться минимального ухода «нуля» на выходе детектора при вращении регуляторов из одного крайнего положения в другое. В упрощенном варианте настройки можно ограничиться вращением только регулятора *«Насыщ.»*, установив регулятор *«Поднасыщ.»* в положение, соответствующее максимальной насыщенности. Далее при приеме таблицы УЭИТ или теста «Цветные полосы», сняв предварительно перемычку, соединяющую контрольную точку *КТ10* с шасси, окончательно устанавливают нулевые частоты, вращая в небольших пределах сердечник катушки *L7* и сердечник катушки *L17*.

В заключение следует напомнить, что частотные детекторы — наиболее сложные и критичные в настройке узлы блока цветности, в значительной степени определяющие качество цветного изображения. Поэтому при введении предложенного устройства необходимо очень тщательно производить регулировку блока цветности.

г. Москва

ЧЕТЫРЕХКАНАЛЬНЫЙ КВАДРАФОНИЧЕСКИЙ

Канд. техн. наук **И. КОЗЛОВ**



Обеспечение естественности звучания — одна из актуальнейших проблем повышения качества бытовой радиоаппаратуры. За последние годы специалистами промышленности и научно-исследовательских организаций немало сделано в этой области. Налажен выпуск ряда моделей высшего и первого классов приемной, усилительной и магнитофонной аппаратуры, много новых моделей находится в стадии внедрения.

Свой вклад в решение этой проблемы вносят и радиолюбители. Ими создано за последние годы большое число высококачественных стереофонических усилителей, электропроигрывающих устройств, магнитофонов. Пробуют они свои силы и в создании сравнительно недавно появившихся квадрафонических устройств звуковоспроизведения.

Ниже публикуется первая в нашем журнале статья с описанием четырехканального квадрафонического усилителя.

Четырехканальный квадрафонический усилитель может использоваться в радиокомплексе. Усилитель дает возможность прослушивать стереофонические программы в режиме псевдоквадрафонии, что достигается подачей на тыловые громкоговорители противофазных сигналов двух стереоканалов. Обычные монофонические программы преобразуются в псевдостереофонические путем подачи на один из фронтальных громкоговорителей сигналов с частотой выше 3,5 или 7,5 кГц в противофазе и далее в псевдоквадрафонические, за счет противофазного включения тыловых громкоговорителей.

Усилитель рассчитан на подключение тьюнера на базе радиоприемника «Рига-103», стереофонического ЭПУ с пьезоэлектрической головкой МС-13 фирмы «Тесла», кассетной магнитофонной приставки на базе «Вильмы-302-стерео» и четырехканального магнитофона.

В комплект усилителя входят стереодекодер для приема стереофонических программ в УКВ диапазоне и радиоприемник с фиксированной настройкой на шесть радиовещательных станций в диапазонах длинных и средних волн.

Выходная мощность фронтальных усилительных каналов 3 Вт, тыловых усилительных каналов в режиме псевдоквадрафонии 2 Вт, в режиме квадрафонии 3 Вт. Полоса рабочих частот по всем четырем каналам 40—16 000 Гц.

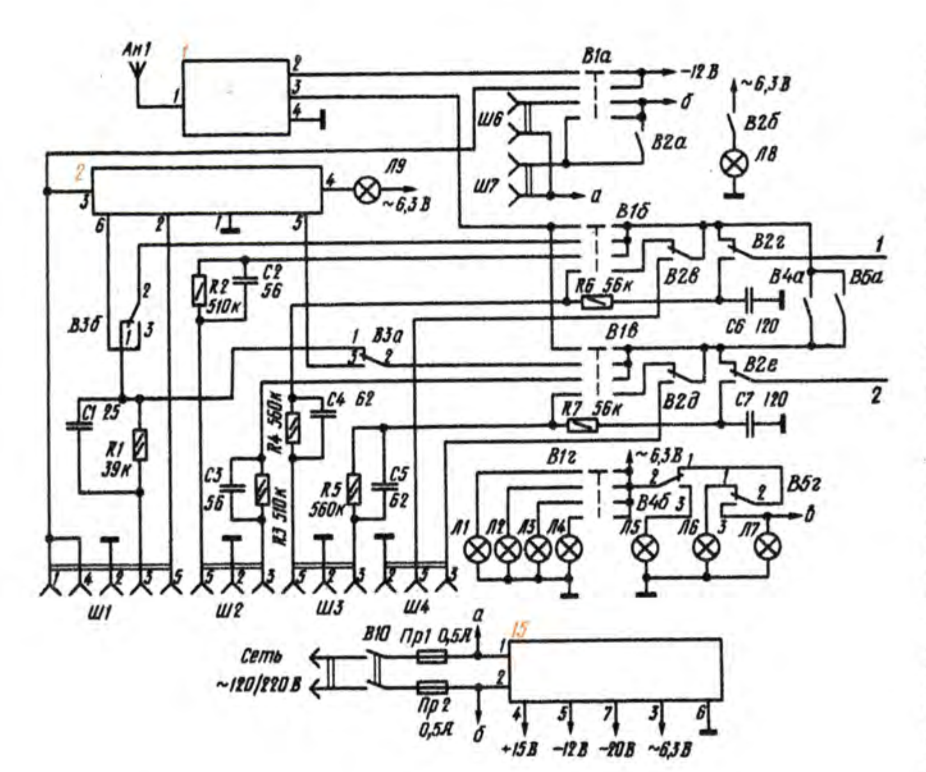
Чувствительность усилителя со входа тьюнера 10 мВ, со входа звукоснимателя 200 мВ, со входа магнитофона 250 мВ, с четырехканального входа 100 мВ. Регулировка тембра по низшим и высшим звуковым частотам раздельная по фронту и тылу. Диапазон регулировки не менее ±10 дБ. Регулировка громкости и баланса по фронту и тылу в режиме квадрафонии также раздельная, в режиме псевдоквадрафонии регулятор громкости по фронту общий, а регулятор громкости по тылу одновременно выполняет функцию регулятора глубины псевдоквадраэффекта.

Структурная схема усилителя

Схема приведена на рис. 1. Переключателем *В1* к усилителю могут подключаться встроенный радиоприемник с фиксированной настройкой или внешние источники сигналов: тьюнер (*Ш1*), стереофоническое ЭПУ (*Ш2*), магнитофонная приставка (*Ш3* и *Ш4*) и четырехканальный магнитофон (*Ш5*). Индикация включения осуществляется соответственно лампами *Л1—Л4*, *Л13*. Элементы *С1—С5*, *R1—R5*, *R36—R39* служат для согласования амплитудно-частотных характеристик усилителя и источников сигналов.

Переключателем *В2* источники сигналов подключаются непосредственно ко входу магнитофона (*Ш4*), а усилитель — к его линейному выходу (*Ш3*). Это позволяет при переключении магнитофона с записи на воспроизведение прослушивать только что записанную фонограмму без дополнительной коммутации усилителя, а также вести слуховой контроль в режиме записи. Для коррекции частотной характеристики усилителя при записи на магнитофон служат цепи *R6C6R7C7*, обеспечивающие завал частотной характеристики на частоте 9,5 кГц, на которой универсальный усилитель магнитофона имеет соответствующий подъем. Индикация режима записи производится лампой *Л8*.

При замкнутых контактах *2—3* переключателей *В3а* и *В3б* (режим *«стерео»* по фронту) сигналы правого и левого каналов через контакты переключателей *В1б*, *В1в* и *В2г*, *В2е*, регулятор баланса по фронту *R8—R11* и через тонкомпенсированный регулятор громкости по фронту *R12—R17*, *С8—С11*, *С22*, *С23* поступают соответственно на входы предварительных усилителей правого (*3*), и



левого (5) фронтальных каналов. Регулировка тембра по фронту производится по высшим звуковым частотам резисторами *R18*, *R20*, а по низшим — *R19*, *R21*.

Усиленный сигнал правого канала поступает на усилитель мощности правого фронтального канала (*7*), а левого (через контакты переключателей *В5б* и *В5в*) — на усилитель мощности левого фронтального канала (*10*).

Одновременно с предварительных усилителей правого и левого каналов через тонкомпенсированный регулятор громкости по тылу (регулятор глубины псевдоквадраэффекта) *R22*—*R27*, *C12*—*C17* и предварительный двухканальный усилитель тыловых сигналов (*4*) сигналы поступают на обмотку *I* трансформатора *Тр1*, где суммируются. Со вторичных обмоток *II*, *III* трансформатора в противофазе снимаются разностные сигналы каналов (*А*—*В* и *В*—*А*) и через регулятор баланса по тылу *R32*—*R35* подаются на усилители мощности правого (*8*) и левого (*9*) тыловых каналов. Регулировка тембра по тылу производится по высшим звуковым частотам резисторами *R28*, *R30*, а по низшим — резисторами *R29*, *R31*. Каждый усилитель мощности фронтальных и тыловых каналов на-

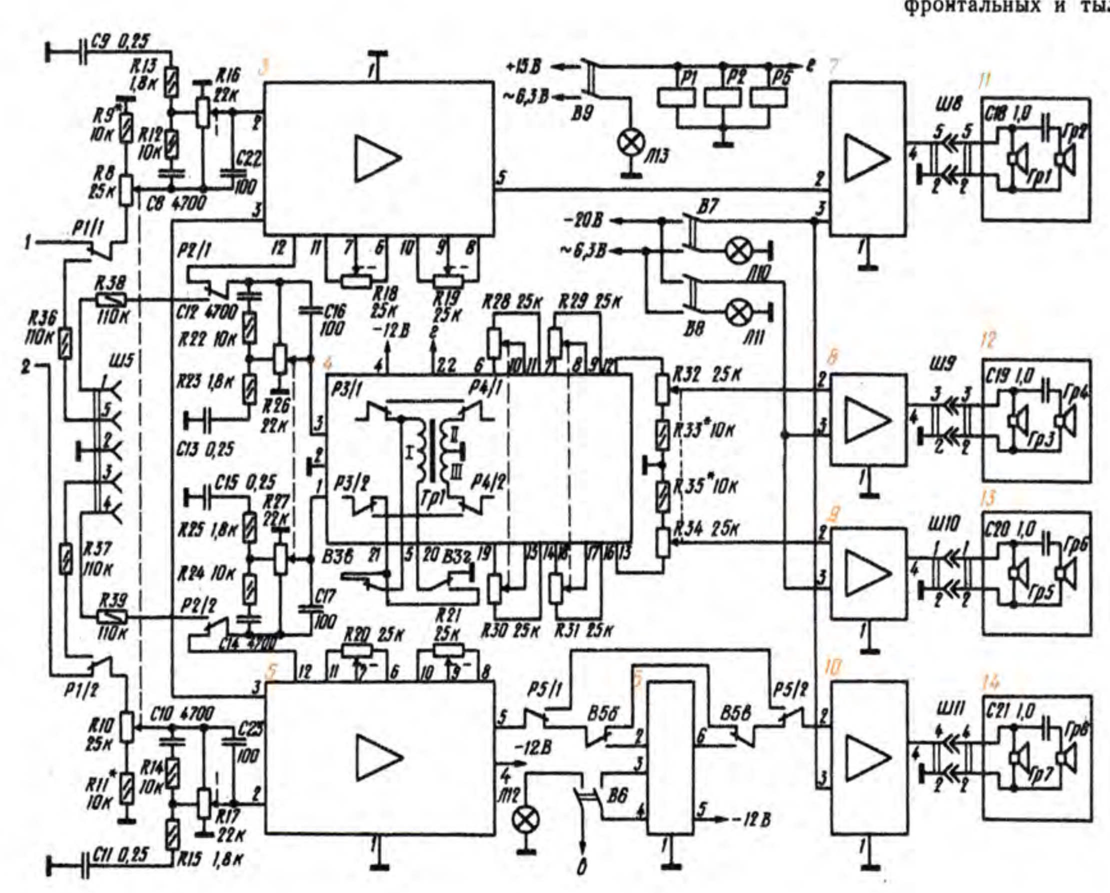


Рис. 1

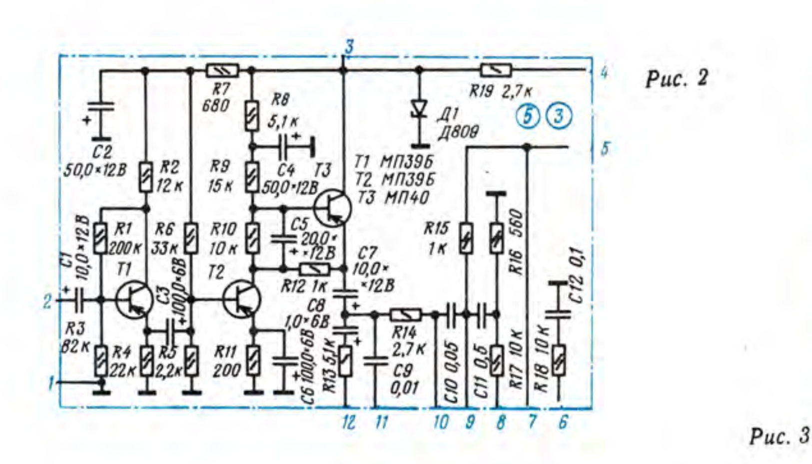

Рис. 2

Рис. 3

гружен на самостоятельный громкоговоритель *11—14*.

В нижнем положении контактов переключателя *В5* (режим *«псевдостерео»* по фронту) сигнал левого фронтального канала перед подачей на усилитель мощности *10* проходит блок формирования псевдостереофонического сигнала *6*, в котором его фаза на частотах выше 7,5 кГц поворачивается на 180°. Граничную частоту фазовращения можно уменьшить до 3,5 кГц, замкнув контакты переключателя *В6*, при этом зажигается лампа *Л12* и повышается уровень низших частот по фронту, имитируя эффект сужения стереобазы.

В режиме «псевдостерео» по фронту выходы обоих каналов усилителя *4* контактами переключателя *В3в* подключаются к верхнему выводу обмотки *I* трансформатора *Тр1*. Нижний вывод этой обмотки трансформатора *Тр1* через контакты переключателя *В3г* соединяется с общим проводом, благодаря чему с обмоток *II* и *III* снимаются одинаковые по амплитуде противофазные сигналы. При такой схеме включения положение регулятора баланса по фронту не оказывает влияния на работу усилителей мощности тыловых каналов в режиме псевдоквадрафонии. Аналогично работает предварительный усилитель *4* при замкнутых контактах переключателя *В5* (режим *«моно»* по фронту), но без блока *6*. Сигнализация по фронту режимов *«моно»*, *«псевдостерео»* и *«стерео»* осуществляется соответственно лампами *Л5*, *Л6* и *Л7*.

С помощью переключателей *В7* и *В8* усилители мощности фронта и тыла могут быть выключены раздельно, что необходимо для предварительной настройки квадрафонической системы. Сигнализация включения усилителей производится соответственно лампами *Л10* и *Л11*.

Для выделения стереофонического сигнала при приеме в УКВ диапазоне в усилителе имеется стереодекодер *2*, подключающийся к усилителю контактами *В3а* и *В3б*. Лампа *Л9* сигнализирует о настройке радиоприемника на станцию, ведущую стереофоническую передачу.

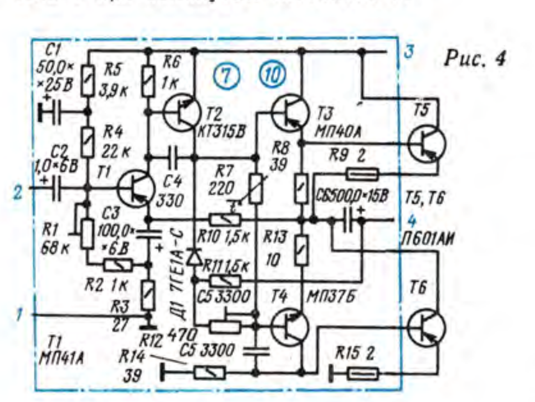
В режим квадрафонии усилитель включается переключателем *В9*. При этом контакты реле *Р1* и *Р2* раздельно подключают входы фронтальных и тыловых усилительных каналов к разъему *Ш5*, а контакты реле *Р3* и *Р4* (см. рис. 5) отключают трансформатор *Тр1* блока *4*, превращая последний в двухканальный линейный усилитель. Контакты реле *Р5* исключают из работы блок *6*. Сигнализация режима *«квадра»* производится лампой *Л13*.

Блок питания *15* служит для получения стабилизированных напряжений — 12 и —20 В. Сигнальные лампы питаются переменным напряжением 6,3 В. С точек *«а»* и *«б»* через переключатель *В1а* напряжение сети подается на электропроигрывающее устройство (*Ш6*) и магнитофон (*Ш7*). Постоянное напряжение +15 В используется для управления реле *Р1*—*Р5*.

Принципиальные схемы отдельных блоков усилителя

Принципиальные электрические схемы усилителей приведены на рис. 2, 3, 4 и 5. Фронтальные усилители (рис. 2 и 3) построены по схеме, аналогичной схеме электроакустического агрегата «ВЭФ», а тыловые усилители мощности (рис. 4) — по схеме, аналогичной схеме магнитофона «Вильма». Блок усилителя *5* отличается от блока усилителя *3* отсутствием стабилитрона *Д1* и резистора *R19*.

Настройка усилителей мощности сводится к установке на выходе (точка соединения эмиттера и коллектора) напряжения 10 В с по-


Рис. 4

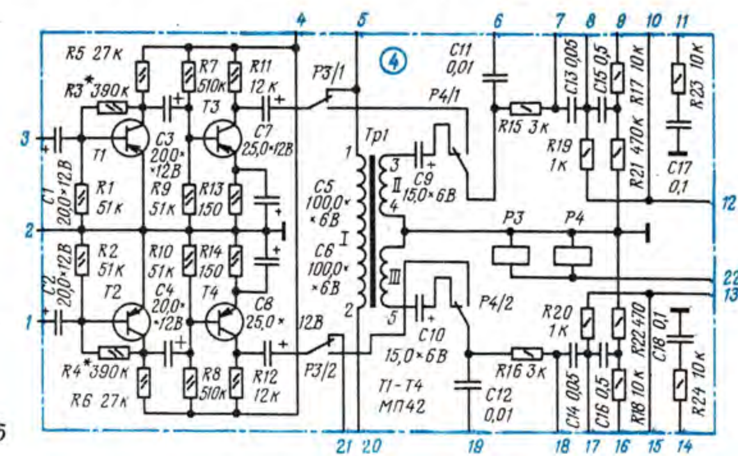

Рис. 5

Рис. 6

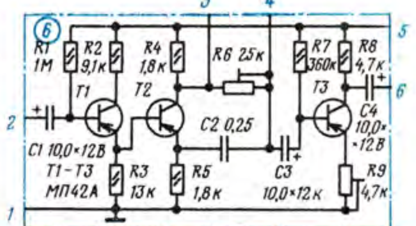


Рис. 7

мощью переменных резисторов $R10$ в блоках 8 и 9 и $R12$ в блоках 7 и 10. Идентичность амплитудных характеристик усилителей мощности достигается регулировкой переменными резисторами $R7$ и $R1$ соответственно для фронта и тыла.

Принципиальная электрическая схема блока предварительного усилителя 4 приведена на рис. 5. Блок состоит из двух идентичных двухкаскадных усилителей, нагруженных на трансформатор *Тр1*. Настройка усилителя сводится к установке равенства усиления по обоим каналам подбором резисторов $R3$ и $R4$. В правильно отрегулированном усилителе при подаче звуковых сигналов амплитудой 100 мВ одновременно на два входа (переключатель $B2$ в нижнем и правом, по схеме, положениях) на обмотках *II* и *III* трансформатора *Тр1* будет сигнал не более 2—3 мВ.

Схема блока 6 (рис. 6) аналогична схеме частотного фазовращателя (см. «Радио», 1975, № 2, с. 16). Требуемая глубина псевдоэффекта (граничная частота фазовращения) устанавливается подстроечным резистором $R6$. Резистором $R9$ устанавливают равенство усиления правого и левого фронтальных каналов.

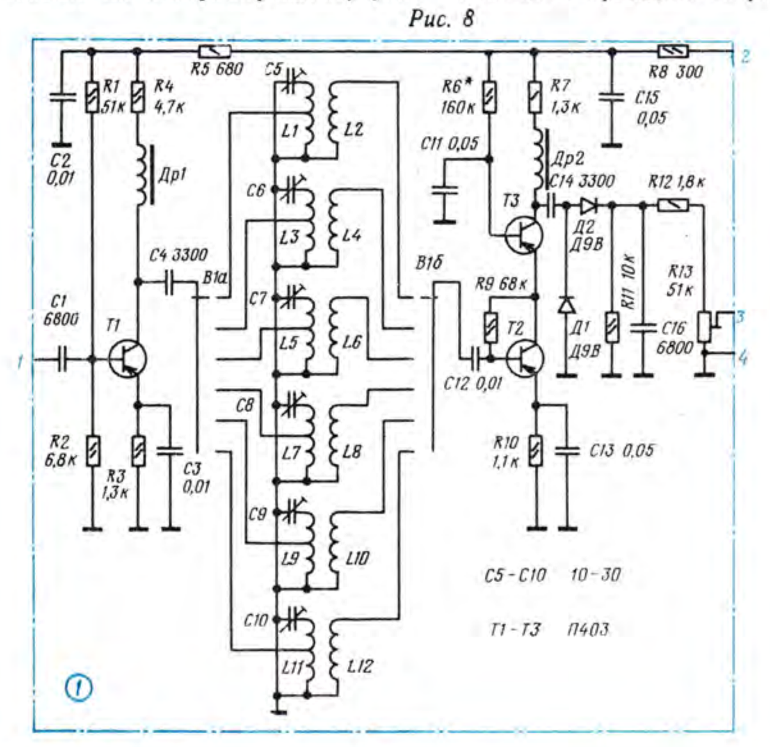
Стереодекодер 2 (рис. 7) состоит из двухкаскадного усилителя поднесущей частоты стереосигнала ($T1$, $T2$), суммирующе-вычитающего устройства ($Д1$—$Д4$) и электронного реле на транзисторах $T3$—$T5$. Данные контуров блока 2 и методика его настройки подробно описаны в журнале «Радио», 1969, № 3, с. 43—45 и 1975, № 12, с. 33. Подбором элементов $C9$, $C10$, $R20$, $R21$ сопрягаются амплитудно-частотные характеристики стереодекодера и усилителя.

Принципиальная электрическая схема тьюнера с фиксированной настройкой 1 приведена на рис. 8. Радиоприемник собран на трех транзисторах. Транзистор $T1$ работает в апериодическом каскаде усилителя ВЧ, транзисторы $T2$, $T3$ — в каскодном усилителе ВЧ, диоды $Д1$—$Д2$ — в детекторе.

Настройка тьюнера производится подбором сопротивления резистора $R6$ по максимуму усиления каскада; конденсаторами $C5$—$C10$ контуры настраивают на частоты принимаемых радиостанций. Подстроечным резистором $R13$ устанавливается величина выходного сигнала, поступающего в усилительный тракт.

Блок питания (рис. 9) состоит из двух стабилизаторов на транзисторах $T1$—$T3$ и $T4$—$T6$. Выходные напряжения — 12 и —20 В устанавливают подстроечными резисторами $R4$ и $R9$.

Рис. 8



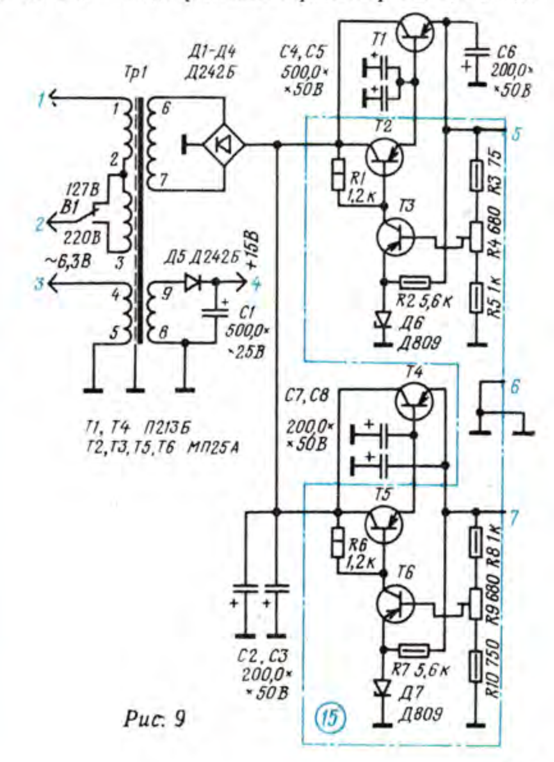


Рис. 9

Акустическая система состоит из четырех идентичных громкоговорителей, в каждом из которых установлено по одной низкочастотной головке 4ГД-5 и одной высокочастотной 1ГД-3. Головки установлены в футлярах от электроакустических агрегатов «ВЭФ», внутренний объем которых заполнен поролоном.

Окончательная регулировка усилителя после настройки отдельных блоков сводится к подбору резисторов *R9, R11, R33, R35* (рис. 1) до выравнивания усиления фронтальных и тыловых каналов. Такую регулировку целесообразно проводить в режиме «квадро», при этом регуляторы баланса должны находиться в среднем положении.

При использовании для работы с усилителем промышленного радиоприемника и магнитофона последние необходимо доработать.

Подключение магнитофона «Вильма-302-стерео» к усилителю производится через входное гнездо с индексом *«Радио»*. Для этого используются контакты *3* и *5*, которые соединяются с незаземленными выводами резисторов *R5* и *R6* магнитофона (согласно заводской схеме).

В радиоприемнике «Рига-103» целесообразно установить дополнительное гнездо от разъема СГ5 для подключения к усилителю. В этом случае к контакту *3* подпаивается провод, идущий на регулятор громкости радиоприемника, а к контакту *5* — провод, идущий к точке соединения катушки связи дискриминатора и цепи компенсации предыскажений УКВ тракта. Последнее необходимо для расширения спектра радиосигнала до 47 кГц при приеме в УКВ диапазоне радиостанций со стереофоническим вещанием. Шина — 12 В радиоприемника подключается к контактам *1* и *4*.

Конструкция усилителя и детали

Усилитель смонтирован на шасси размерами 450×300 мм из листового дюралюминия толщиной 2 мм. В подвале шасси расположены выпрямительные диоды, плата стабилизаторов напряжения, блоки стереодекодера, приемника с фиксированной настройкой и формирователя псевдостереофонического сигнала (остальные блоки и трансформатор питания размещены наверху шасси).

Общий вид усилителя показан на фото в заголовке статьи.

Для регуляторов громкости использованы сдвоенные переменные резисторы с одним отводом СП3-12д (В), для регуляторов баланса и тембра — сдвоенные переменные резисторы фирмы «Тесла» ТР 283 (А). Шестикнопочный переключатель для приемника с фиксированной настройкой — от телевизора «Темп-6», трехкнопочный *В1, В2, В3* — любого типа (на каждую позицию по четыре группы контактов на переключение). Для переключателя *В5* использован стандартный переключатель движкового типа от транзисторных радиоприемников, переключатель *В4* — от радиоприемника «Сокол-4». В конструкции использованы электромагнитные реле РЭС-9 (паспорт РС4514.200), все сигнальные лампы — 6,3 В×0,22 А, кроме *Л9*, которая рассчитана на 2,5 В×0,068 А.

Высокочастотные катушки приемника с фиксированной настройкой намотаны на полистироловых каркасах диаметром 8 мм и высотой 25 мм, ширина намотки 5 мм. Катушки связи намотаны виток к витку на подвижных каркасах. Намоточные данные катушек приведены в табл. 1. Все они намотаны проводом ПЭЛШО 0,1.

Высокочастотные дроссели содержат по 180 витков провода ПЭЛШО 0,12. Они намотаны на сердечниках диаметром 3 мм и длиной 15 мм из феррита марки М600НН. В блоке предварительного усилителя *4* использован переходной трансформатор от магнитофона «Комета-206». Он выполнен на магнитопроводе Ш6×12; обмотка *1—2* содержит 200 витков провода ПЭВ-1 0,09, а обмотка *3—4—5* — 480×2 витков провода ПЭВ-1 0,12. Трансформатор питания использован от магнитофона «Яуза-6». Он выполнен на магнитопроводе Ш19××38. Его первичная обмотка *1—2—3* содержит 1035+755 витков провода ПЭВ-1 0,41. Вторичные обмотки перемотаны в соответствии с табл. 2.

Таблица 1

Обозначение по схеме	Число витков
Тьюнер	
L1	295+15
L2	25
L3	260+15
L4	25
L5	240+15
L6	20
L7	195+10
L8	15
L9	180+10
L10	10
L11	135+10
L12	8
Стереодекодер	
L1	80+40
L2	200
L3	400

Примечание. Катушки стереодекодера намотаны в сердечнике ОБ-20 проводом ПЭВ-2 0,31 (*L1*) и ПЭВ-2 0,18 (*L2, L3*).

Таблица 2

Обозначение по схеме	Число витков	Провод
Тр1		
6—7	170	ПЭВ-1 0,47
8—9	130	ПЭВ-1 0,35
4—5	49	ПЭВ-1 0,64

Работа с усилителем

Режим «моно» (режим предварительной настройки). Переключателем *В7* включают фронтальные усилители, а переключателем *В8* выключают тыловые. Регулятором *R8R10* устанавливают баланс по фронту, а *R16R17, R18R20* и *R19R21* — желаемую громкость и тембр звучания по фронту.

Далее переключателем *В8* включают тыловые усилители и отключают фронтальные. В среднем положении потенциометра регулятора громкости по тылу *R26R27* вращением регулятора *R32R34* устанавливают баланс по тылу, а регуляторами *R28R30* и *R29R31* — желаемый тембр звучания по тылу.

Переключателем *В7* включают фронтальные усилители, а регулятором громкости по тылу добиваются, чтобы источник звука находился приблизительно в середине квадрата, образованного громкоговорителями.

Дальнейшая общая регулировка громкости звучания производится только регулятором громкости по фронту, который пропорционально изменяет громкость звучания по тылу, сохраняя выбранную звуковую картину.

Режим «псевдостерео». Нажатием кнопки переключателя *В5* включают блок фазовращения по фронту. Глубина псевдостереоэффекта ступенчато изменяется переключателем *В6*. В зависимости от характера прослушиваемого музыкального произведения регулируют спектр высоких частот по фронту, добиваясь наибольшей объемности и естественности звучания.

Далее включают тыловые громкоговорители и регуляторами тембра добиваются пространственного разделения звучания оркестровых инструментов по всей площади квадрата. В некоторых случаях при переходе на узкую полосу по фронту требуется подстройка баланса.

Режим «стерео» включается нажатием кнопки переключателя *В3*. Регулировкой громкости по тылу устанавливают минимальную глубину псевдоквадраэффекта, при котором достаточно четко выражен стереоэффект по фронту при наличии глубинного перемещения звука к тылу.

Режим «квадра» включается переключателем *В9*. Желаемую громкость и тембр звучания устанавливают соответствующими регуляторами раздельно по фронту и тылу.

г. Москва

СТЕРЕОМАГНИТОФОН-ПРИСТАВКА

Н. ЗЫКОВ

Конструкция и детали. Как уже говорилось, детали электрической части стереомагнитофона-приставки смонтированы на 5 печатных платах (рис. 9—13), изготовленных из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Резистор *R6* (сопротивлением 100—200 Ом), показанный на рис. 10 штриховыми линиями, устанавливают на плате стабилизатора напряжения при использовании транзистора КТ803А.

Для коммутации источников сигнала (блок *У1*), дорожек (*У4*) и рода работ усилителей (*У2*) применены кнопочные переключатели П2К, причем в блоке *У1* применен переключатель на 2 направления (желательно с зависимой фиксацией положений), в блоке *У4* — на 6 направлений, в блоке *У2* — на 8 направлений. Поскольку фиксация положений последнего переключателя осуществляется с помощью кулачка на оси ручки *«Запись»* — *«Воспроизведение»*, имеющиеся в нем детали фиксации необходимо удалить.

На печатных платах кнопочные переключатели закреплены пайкой контактов к печатным проводникам. При пайке следует использовать чистую канифоль. После монтажа необходимо проверить качество контактов, и если флюс попал внутрь переключателя, то его необходимо удалить, промыв контакты спиртом.

Остальные коммутационные устройства (*В1, В2, Кн1* на рис. 1) — уже имеющиеся в магнитофоне. Выключатель *В3* — кнопочный, от настольной лампы.

В магнитофоне применены резисторы типа МЛТ, подстроечные резисторы СПО-0,5. Переменные резисторы *R30* и *R31* в блоке *У1* — любого типа, но группы Б. Применять для регулирования уровня записи резисторы группы А нежелательно, так как у них велик начальный скачок сопротивления.

Электролитические конденсаторы — К50-6 (конденсатор *С2* в блоке питания составлен из двух конденсато-

Продолжение. Начало см. «Радио», 1976, № 7.

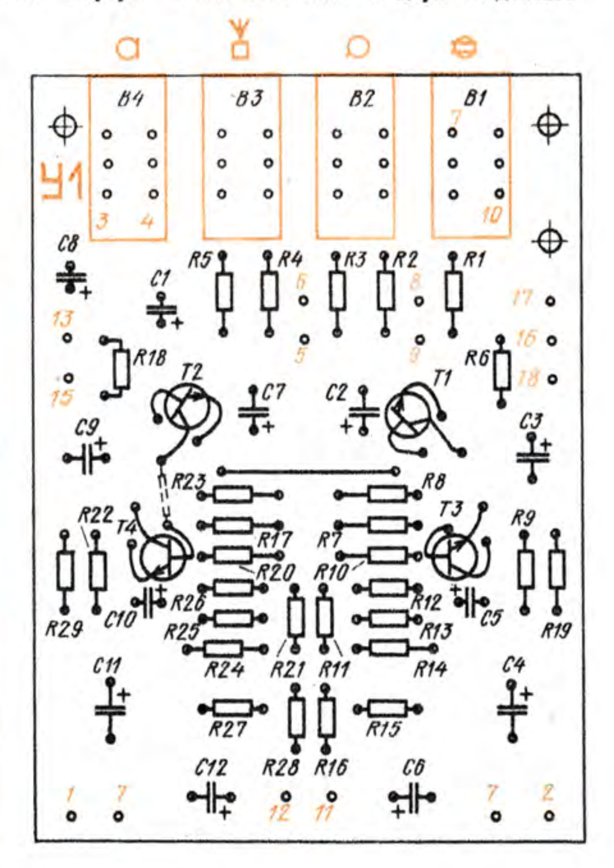
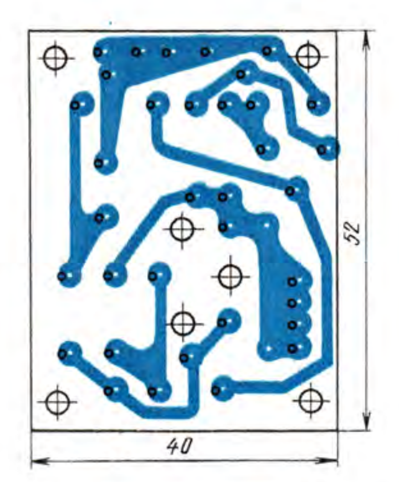


Рис. 9. Печатная плата и размещение деталей переключателя входов



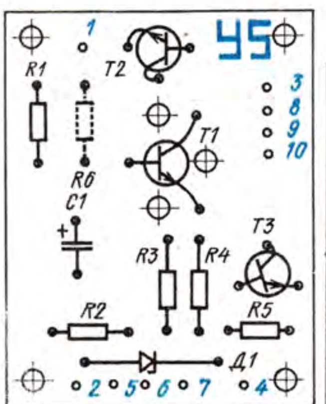


Рис. 10. Печатная плата и размещение деталей стабилизатора напряжения питания

ров емкостью до 200 мкФ), остальные, кроме *C1, C2, C12, C13, C15 — C17*, в генераторе тока стирания и подмагничивания, КМ-4. Конденсаторы *C1, C2* этого блока — КСО-2, *C12, C13, C15* и *C16* — КСО-1, *C17* — КСО-5.

Резисторы, входящие в цепи формирования амплитудно-частотной характеристики, не должны иметь отклонение от номинала более чем ±5%, а конденсаторы ±10%. Резистор *R11* подбирают из резисторов номинальным сопротивлением 330 или 360 Ом. Конденсаторы *C5, C9 — C14* могут быть любой группы по ТКЕ, кроме Н90.

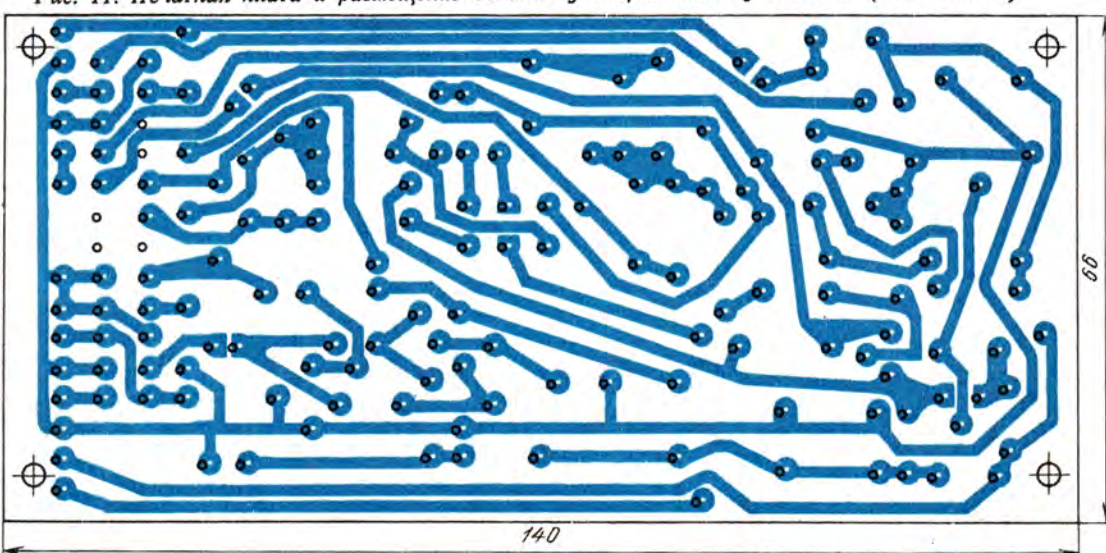
Реле *P1*, коммутирующие цепи формирования характеристики,— РЭС-47 (паспорт РФ4.500.408П2 или РФ4.500.417П2). На платах их закрепляют пайкой выводов к печатным проводникам (до установки реле на место выводы *3* удаляют). Вместо указанных можно применить реле других типов с током срабатывания 20—30 мА. Если размеры реле не позволяют разместить их на платах, то их устанавливают рядом с платами, а соединительные провода связывают в жгут и экранируют.

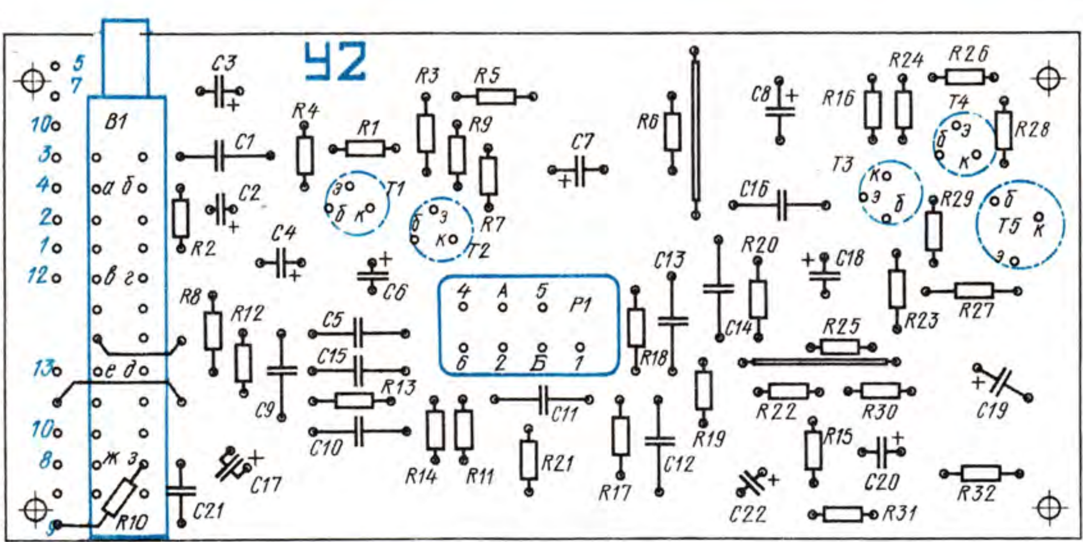
Трансформатор *Тр1* генератора тока стирания и подмагничивания выполнен в броневом сердечнике СБ-28а из карбонильного железа. Обмотки *1—2* и *5—6* содержат по 10 витков провода ПЭЛШО 0,1, обмотка *3—4* — 35 витков, а обмотка *7—8—9* — 20+140 витков провода ПЭЛШО 0,16.

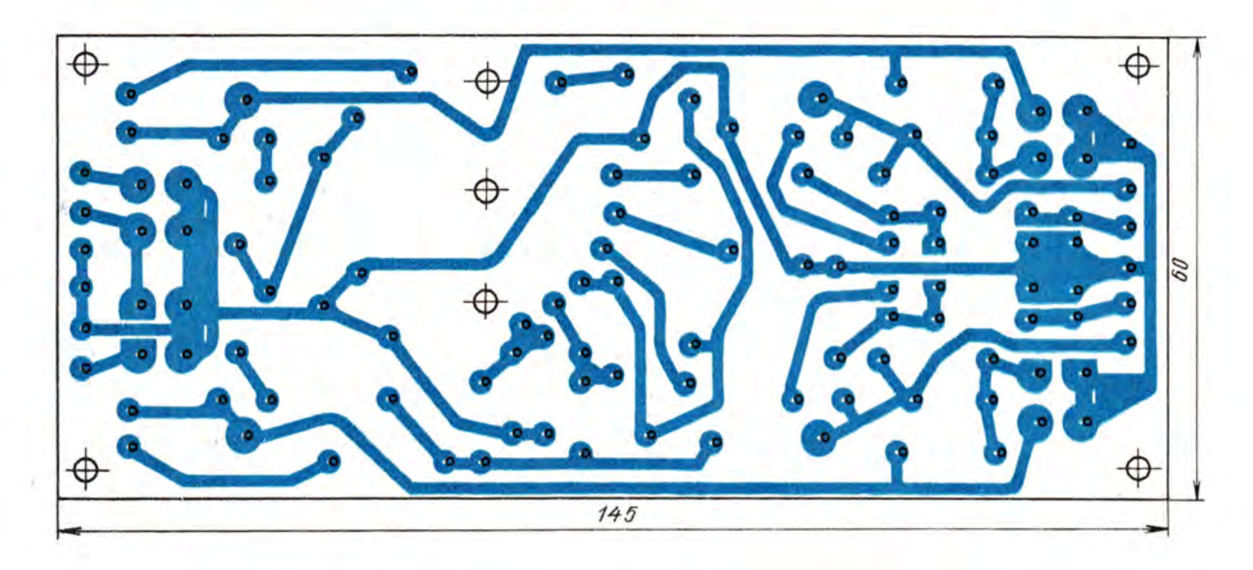
Катушки *L1 — L4* намотаны проводом ПЭВ-2 0,09 и помещены в ферритовые (600 НН) чашки внешним диаметром 8,6 мм (использована арматура от фильтров ПЧ транзисторного приемника «Сокол»). Катушки *L1, L2* содержат по 220 витков (индуктивность 1 мГ), а *L3* и *L4* — по 450 витков (индуктивность 5 мГ).

Трансформатор питания (*Тр1* на рис. 1 в предыдущем номере журнала) — унифицированный, ТН-36. Можно использовать и любой другой трансформатор мощностью 30—40 В · А со вторичной обмоткой на 27—35 В. При самостоятельном изготовлении трансформатор питания можно намотать на магнитопроводе ОЛ40/64-32 или ШЛ16×32 (Ш16×32). В этом случае обмотка

Рис. 11. Печатная плата и размещение деталей универсального усилителя (один канал)







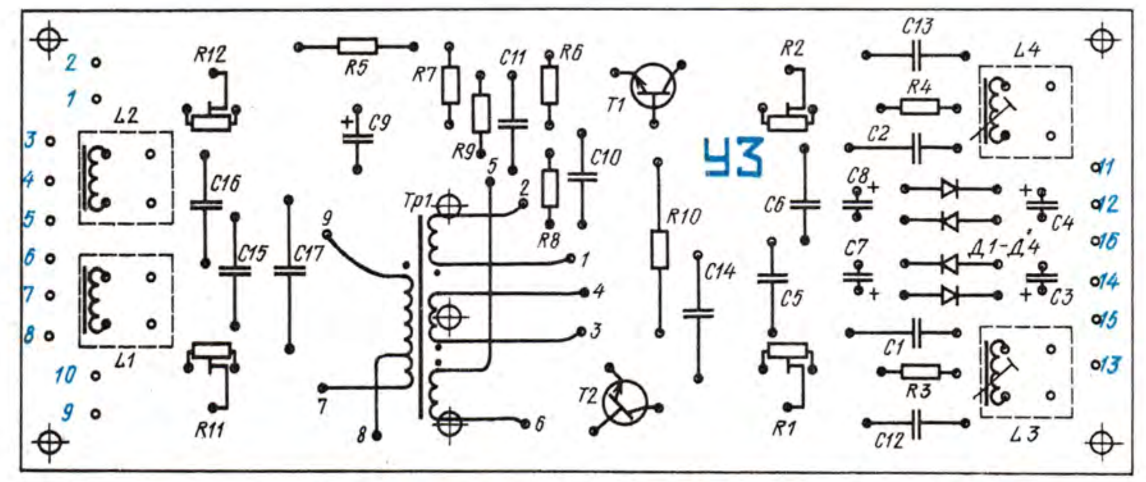
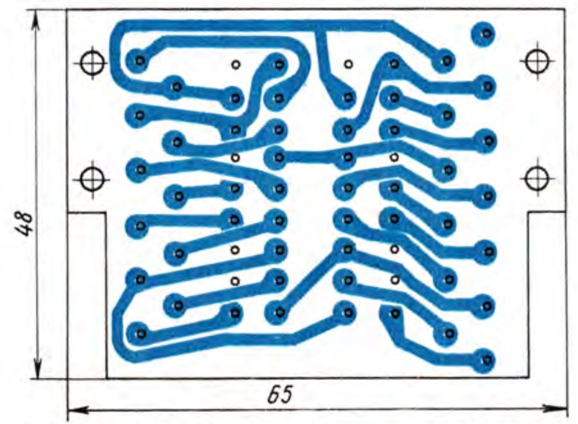


Рис. 12. Печатная плата и размещение деталей генератора тока стирания и подмагничивания



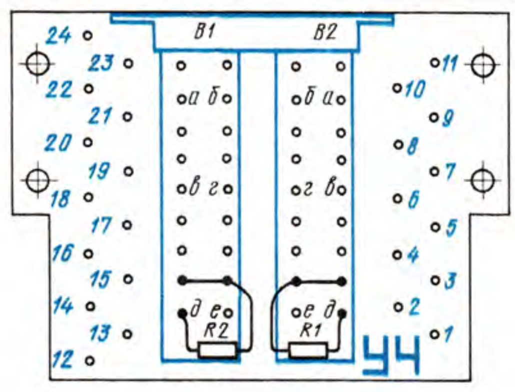


Рис. 13. Печатная плата и размещение деталей переключателя дорожек

1—2—3 должна иметь 1524+1116 витков провода ПЭВ-2 0,25, обмотка *4—5* — 384 витка провода ПЭВ-2 0,41, обмотка *6—7* — 76 витков провода ПЭВ-2 0,21. Между первичной и вторичными обмотками целесообразно поместить электростатический экран, роль которого может выполнить один слой провода ПЭВ-2 0,21—0,35. Экран соединяют с общим проводом магнитофона-приставки.

В приставке применены магнитные головки от стереофонического магнитофона «Юпитер-201-стерео» (можно использовать головки от магнитофонов «Маяк-201», «Маяк-202»). Индуктивность универсальных головок — 50—70 мГ, стирающих — 1 мГ.

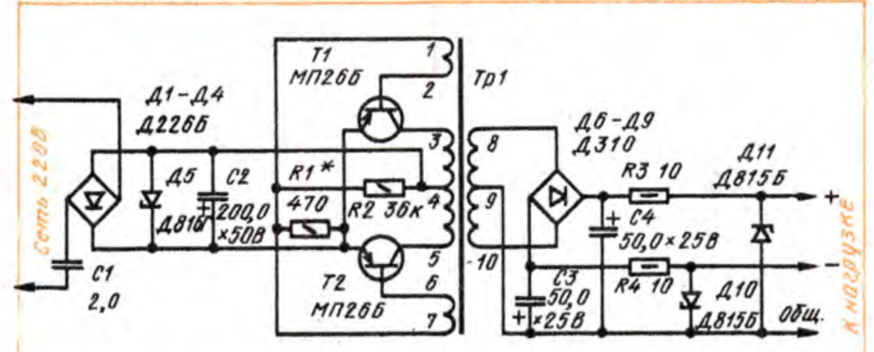
Для сигнализации включения магнитофона в сеть применена миниатюрная лампа накаливания МН6,3-0,28.

(Окончание следует.)



МАЛОГАБАРИТНЫЙ СЕТЕВОЙ БЛОК ПИТАНИЯ

Сетевые блоки питания портативной транзисторной аппаратуры стремятся выполнять возможно более легкими и малогабаритными. Основным элементом, определяющим массу и размеры блока, является трансформатор питания. Бестрансформаторные же блоки питания имеют большой недостаток — их выходные зажимы электрически связаны с проводами сети, а это при определенных обстоятельствах может стать причиной поражения электротоком. Кроме этого, если для понижения сетевого напряжения использованы гасящие резисторы, то КПД блока невысок, а тепловой режим обычно очень тяжелый.



Предлагаемый вниманию читателей сетевой блок питания, схема которого показана на рисунке, во многом свободен от этих недостатков. Сетевое напряжение понижено конденсатором *C1*, выпрямлено диодным мостовым выпрямителем *Д1—Д4* и использовано для питания двухтактного трансформаторного преобразователя, собранного на транзисторах *T1* и *T2*. Со вторичных обмоток трансформатора *Tp1* (на схеме для простоты показана только одна из них с выводами *8—10*) снимают соответствующие напряжения.

Конденсатор *C1* и входное сопротивление мостового выпрямителя *Д1—Д4* образуют делитель напряжения. Поскольку конденсатор *C1*, на котором гасится бо́льшая часть сетевого напряжения, рассеивает незначительную тепловую энергию, КПД блока оказывается высоким. Конденсатор *C2* сглаживает пульсации выпрямленного напряжения. Напряжение на конденсаторе *C2* не может превысить напряжения стабилизации стабилитрона (около 39 В).

Этим напряжением питается двухтактный преобразователь напряжения, собранный на транзисторах *T1* и *T2* и трансформаторе *Tp1*. Рабочая частота преобразователя — около 3 кГц. Трансформатор *Tp1* устраняет соединение цепей нагрузки с сетью. Относительно высокая рабочая частота позволяет резко уменьшить габариты трансформатора.

Выбор величины напряжения питания преобразователя определяется применением широко распространенных маломощных транзисторов. Более высокое напряжение питания позволяет увеличить КПД блока, но требует использования в блоке транзисторов на большие рабочие напряжения.

Вторичная обмотка трансформатора питает двухполупериодный мостовой выпрямитель (на диодах *Д6—Д9*) на два разнополярных относительно общего провода напряжения. Поскольку частота выпрямленного напряжения относительно велика, а форма близка к прямоугольной, эффективное сглаживание пульсаций может быть обеспечено конденсаторами (*C3, C4*) сравнительно небольшой емкости. Оба выходных напряжения стабилизированы стабилитронами *Д10* и *Д11*.

Стабилитрон *Д5* служит для ограничения напряжения питания преобразователя при срыве его генерации. Если вместо него включить стабилитрон (или цепочку стабилитронов, например, из двух Д815Е) на напряжение стабилизации около 30 В, то питание преобразователя, а значит, и

Импульсное питание цифровых индикаторов

Обычно для питания цифровых индикаторных ламп тлеющего разряда используют источники постоянного тока напряжением 100—300 В. Срок службы цифровых ламп можно увеличить, применив динамический режим их работы. Для получения такого режима напряжение питания на лампы можно подавать через устройство, схема которого приведена на рисунке. Устройство состоит из триггера на транзисторах *T1* и *T2* и ключевого каскада на транзисторе *T3*. Для запуска триггера на вход устройства от трансформатора питания подают напряжение 10—15 В. На выходе триггера (коллектор транзистора *T2*) появляются отрицательные импульсы длительностью 1—2 мс с периодом следования 20 мс. При подаче их на вход ключевого каскада последний открывается, и на анод индикаторной лампы поступает напряжение питания.

Налаживание устройства заключается в определении минимальной

его рабочая частота будут стабилизированы.

Выходное напряжение блока — 2×6,8 В, ток нагрузки — до 350 мА. КПД блока примерно равен 80%.

Магнитопровод трансформатора *Тр1* — ленточный, тороидальный, выполнен из пермаллоя 79НМ. Размеры магнитопровода — 40×30×10 мм. Толщина ленты 0,1 мм. При использовании ленты толщиной 0,05 мм целесообразно увеличить рабочую частоту преобразователя до 10 кГц (уменьшением числа витков коллекторных обмоток); эксплуатационные характеристики блока при этом будут более высокими. Обмотки *1—2* и *6—7* содержат по 20 витков провода ПЭВ-2 0,1; *3—5* — 2×100 витков ПЭВ-2 0,2; *8—10* — 2×30 витков ПЭВ-2 0,31.

В трансформаторе можно также использовать стандартные сердечники ОЛ25/40-6,5, ОЛ28/40-8 или ОЛ28/40-10. Для уменьшения индуктивности рассеяния трансформатора обмотки *3—4* и *4—5*, *1—2* и *6—7*, *8—9* и *9—10* следует наматывать в два провода.

Транзисторы *Т1* и *Т2* снабжены теплоотводами с полезной площадью рассеяния около 20 см². Конденсатор *С1* — на рабочее напряжение не менее 400 В.

При испытании блока питания было установлено, что он сохраняет работоспособность при снижении сетевого напряжения до 100—120 В.

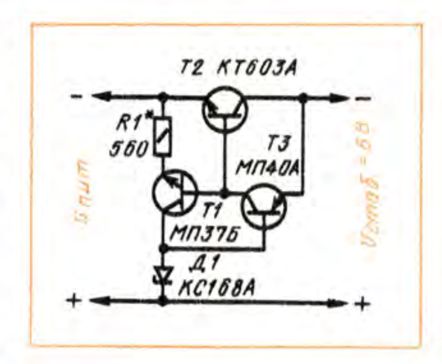
Канд. техн. наук В. ЗАЙЦЕВ,
инж. В. РЫЖЕНКОВ

г. Москва

ЭФФЕКТИВНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

Параметрический стабилизатор напряжения, схема которого представлена на рисунке, имеет коэффициент стабилизации около 1000 при изменении напряжения питания в пределах от 8 до 30 В. В стабилизаторе напряжение на эмиттерном переходе кремниевого транзистора *Т2* используется для стабилизации коллекторного тока транзистора *Т1*. Этот ток протекает через стабилитрон *Д1*. Потребляемый собственно стабилизатором ток мало зависит от напряжения питания $U_{пит}$ и составляет всего 0,6—0,7 мА. Напряжение на выходе стабилизатора зависит от типа использованного стабилитрона.

Ток нагрузки стабилизатора может изменяться в пределах от 0,5—1 мА до величины, определяемой максимальным напряжением коллектор-эмиттер транзисторов *Т2* и *Т3* (разностью между наибольшим напряжением питания $U_{пит}$ и выходным напряжением $U_{стаб}$) и предельно допустимой мощностью рассеяния на коллекторе транзистора *Т2*, равной 0,5 Вт. При напряжении питания $U_{пит}$ = 20 В максимальный ток нагрузки составляет 30 мА. Выходное сопротивление стабилизатора существенно зависит от



напряжения питания и не превышает 2 Ом.

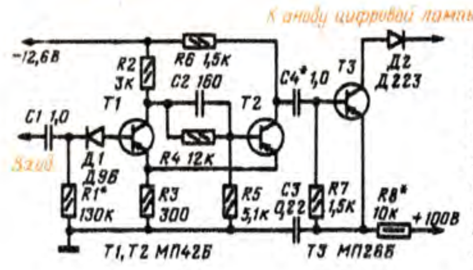
Настройка стабилизатора сводится к подбору резистора *R1*. При этом стремятся получить максимальный коэффициент стабилизации.

Инж. Б. ПРОКОФЬЕВ

г. Москва

Примечание редакции. В эмиттерную цепь транзистора *Т2* стабилизатора целесообразно включить резистор сопротивлением 1—10 Ом. Подбором этого резистора можно резко снизить выходное сопротивление стабилизатора.

Ток, протекающий через стабилитрон *Д1*, весьма мал (0,6—0,7 мА), поэтому напряжение на нем, определяющее напряжение на выходе устройства, может быть меньше номинального, то есть стабилизация отсутствует. Но поскольку этот ток стабилизирован, выходное напряжение оказывается также стабильным. Отсюда следует, что стабилитрон здесь может быть без ущерба для стабилизации заменен резистором. Однако в этом случае выходное напряжение будет определяться параметрами элементов стабилизатора, иными словами, замена какого-либо транзистора, например, может повлечь существенное изменение выходного напряжения.



длительности импульсов, при которой обеспечивается удовлетворительная индикация. Длительность импульсов в интервале от 400 мкс до 5 мс можно изменять, подбирая резистор *R1* и конденсатор *С4*. При номиналах элементов, указанных на схеме, длительность импульсов на аноде индикаторной лампы составляет около 400 мкс. Диод *Д2* позволяет вместо постоянного напряжения +100 В использовать переменное напряжение амплитудой 100 В.

Кроме увеличения срока службы индикаторных ламп, динамический режим позволяет в значительной степени уменьшить потребление энергии устройством цифровой индикации.

В. ГОРШКОВ, И. ТЫМЧАК

г. Новый Роздол

ПРИСТАВКА К ЦМУ

Приставка может быть либо составной частью цветомузыкальной установки (ЦМУ), либо использоваться самостоятельно. Особенностью приставки является способность создавать эффект перемещения по экрану светоизлучателя цветовых пятен в различных цветовых сочетаниях. Приставка была испытана с ЦМУ, описанной в журнале «Радио», 1968, № 1. Схема ЦМУ несколько изменена с целью увеличения чувствительности до 0,1 В, а также повышено напряжение питания до 45 В для того, чтобы можно было использовать лампы на большее номинальное напряжение и увеличить их число на канал.

В приставке полоса рабочих частот каждого из трех каналов делится на две части. Таким образом, приставка становится как бы шестиканальной. Принципиальная схема приставки показана на рис. 1. Вход приставки подключают непосредственно к регулятору усиления ЦМУ. Первый каскад собран по схеме усилителя-ограничителя на транзисторе *T1*.

Через разделительный конденсатор *C2* напряжение поступает на три селективных реле (на схеме обведено штрих-пунктирной линией одно из них). По схеме реле одинаковы и отличаются только частотой настройки *LC* фильтров. Для установки порога срабатывания реле предусмотрен переменный резистор *1-R1*, позволяющий регулировать чувствительность реле в широких пределах в зависимости от характера прослушиваемого музыкального произведения. Селективное реле собрано на составном транзисторе *1-T1,1-T2*. При отсутствии входного сигнала составной транзистор приоткрыт напряжением смещения, создаваемым входным делителем *1-R2,1-R3*. Реле *1-P1* не срабатывает, так как ток через его обмотку не превышает 3 мА. При этом группа ламп светоизлучателя, относящаяся к первому каналу, включена контактами *1-P1/1*.

Как только частота входного сигнала становится близкой к резонансной частоте контура *1-L1,1-C1*, на базу составного транзистора поступает переменное напряжение. Усиленное составным транзистором напряжение выделяется на обмотке реле *1-P1* и через конденсатор *1-C2* подается на диод *1-Д1*. Продетектированный сигнал поступает на базу составного транзистора, он открывается и реле *1-P1* срабатывает. При этом горящие лампы светоизлучателя выключаются и включается другая группа ламп, образующая иную конфигурацию цветового пятна. Так как реле коммутируют значительные токи, их контактные группы следует включить параллельно.

Приставка выполнена в виде отдельного блока размерами 176×62×48 мм. Корпус изготовлен из листовой стали (или дюралюминия) толщиной 0,5 мм и внутри оклеен поролоном для уменьшения шума возникающего при работе реле. Переменные резисторы установлены на боковой стенке корпуса. Транзисторы *1-T2, 2-T2* и *3-T2* желательно снабдить небольшими радиаторами.

Рис. 1

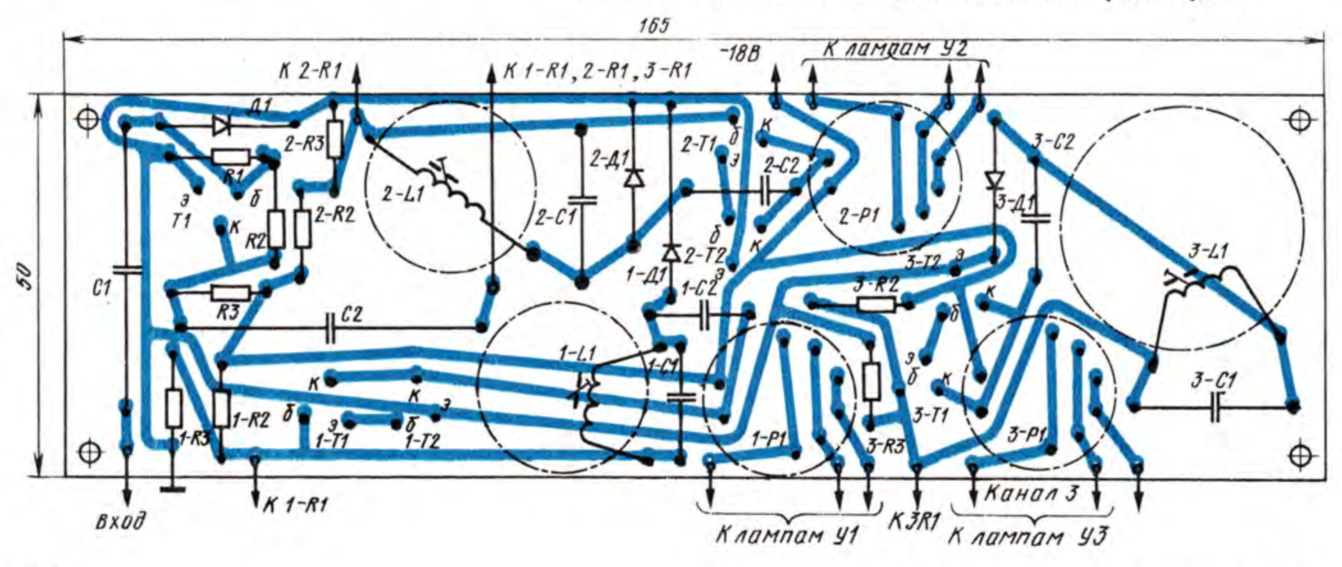


Рис. 2

В приставке применены переменные резисторы СПО-0,15, остальные — УЛМ-0,12, конденсаторы в резонансных контурах — КЛС, остальные — МБМ. Диоды можно использовать любые из серии Д2 или Д9, транзисторы — также любые маломощные низкочастотные структуры *p-n-p*. Реле РЭС-9, паспорт РС4.524.200. Возможно применение других реле, имеющих контактные группы, способные коммутировать соответствующий ток, с сопротивлением обмотки 300—700 Ом.

Катушки контуров намотаны в броневых сердечниках СБ-23-17а (катушка *L3* — в СБ-34а). Число витков обмоток для катушки *1-L1* — 1000, *2-L1* — 3000, *3-L1* — 7000. Провод ПЭЛ 0,06. Можно использовать и другие сердечники с такой же магнитной проницаемостью. В крайнем случае можно намотать катушки на отрезках длиной 25 мм ферритового стержня 600НН диаметром 8 мм, установив на них картонные щечки. Конденсаторы контура имеют емкость: *1-C1* — 220 пФ, *2-C1* — 0,033 мкФ, *3-C1* — 0,1 мкФ. Все детали приставки (кроме переменных резисторов) смонтированы на печатной плате, чертеж которой показан на рис. 2.

Особое внимание следует уделить изготовлению светоизлучателя (экрана). Он представляет собой деревянную раму *4* (см. рис. 3) с передней стенкой, образованной рядом стеклянных стержней *7*, плотно прилегающих друг к другу. Стержни уложены концами в две обоймы *5*, изготовленные из листовой стали толщиной 0,5 мм. Обоймы припаяны к уголкам *6*, прикрепленным к раме (длина уголков равна длине стержней *7*). Лампы припаяны непосредственно цоколями к уголкам. Задняя панель *1* светоизлучателя оклеена алюминиевой фольгой. Рама фанерована и полирована. Лампы можно использовать любые, подходящие на напряжение 24—36 В.

Расположение, расцветка и включение ламп могут быть выбраны различными. На рис. 3 показан вариант, обеспечивающий хороший зрительный эффект. Буквами *з*, *к* и *с* обозначены цвета ламп — зеленый, красный и синий, а цифрами *1* и *2* — лампы, горящие при отсутствии и наличии сигнала на входе приставки соответственно. При работающей установке группы ламп, переключаясь, создают впечатление перемещения цветовых пятен на экране светоизлучателя. Число ламп в группе может быть различным.

Налаживание приставки начинают с подбора режима транзистора *T1* — ток его коллектора не должен превышать 2,2 мА при отсутствии входного сигнала. Затем налаживают селективные реле. В цепь обмотки реле включают миллиамперметр и подбором резистора *1-R2* (*2-R2*, *3-R2*) устанавливают ток коллектора составного транзистора не более 2,5 мА. Затем на вход подают сигнал напряжением 1 В от генератора звуковой частоты и подбирают контурные конденсаторы и изменяют индуктивность катушек подстроечными сердечниками так, чтобы реле срабатывали в интервалах частот 6,5—10 кГц, 2—4,5 кГц и 300—500 Гц соответственно. Движки переменных резисторов при этом должны быть установлены в среднее положение.

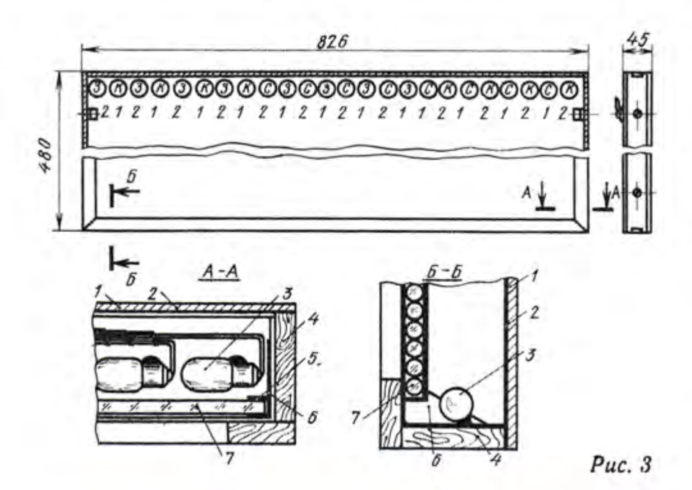


Рис. 3

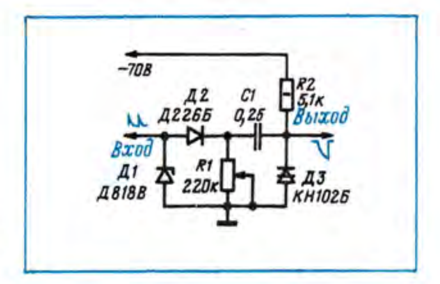
В. ЩУРОВ

г. Москва

ДЕЛИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ НА ДИНИСТОРЕ

На рисунке показана одна из возможных схем делителя частоты следования импульсов на динисторе. Коэффициент деления можно регулировать в пределах от 1 до 10. Частота следования входных импульсов при указанных на схеме номиналах должна быть равна 50 Гц. Делитель может быть использован при построении реле времени, синхронизируемых от сети, в пересчетных цифровых устройствах и др.

В исходном состоянии динистор *Д3* открыт, конденсатор *C1* разряжен. Первый же пришедший на вход делителя импульс положительной полярности, ограниченный по амплитуде стабилитроном *Д1*, через диод *Д2* и конденсатор *C1* закрывает динистор *Д3*. При этом конденсатор *C1* быстро заряжается через стабилитрон *Д1*, диод *Д2* и резистор *R2* до напряжения включения динистора, после чего последний открывается. Напряжение на конденсаторе закрывает диод *Д2*. Конденсатор начинает медленно разряжаться через динистор *Д3* и резистор *R1*. Процесс разряда продолжается до того момента, когда напряжение на конденсаторе *C1* станет равным амплитуде входных импульсов. После этого диод *Д2* откроется и первый же входной импульс пройдет на динистор и снова его закроет. Начнется следующий цикл работы делителя. В моменты переключения динистора формируются выходные импульсы отрицательной полярности.



Коэффициент деления изменяют, подбирая конденсатор *C1* и регулируя резистор *R1*. Если соединить последовательно несколько таких делителей через дифференцирующие цепочки, то можно получить коэффициент деления до нескольких десятков тысяч.

Г. ПАДАЛКО, С. СВЕТЛАКОВ

г. Азов

ОММЕТР С ЛИНЕЙНОЙ ШКАЛОЙ

Используя операционный усилитель, легко решить самые разнообразные задачи, в частности построить омметр с линейной шкалой.

В описываемом омметре используются два важных свойства операционных усилителей — большой коэффициент усиления и высокое входное сопротивление. При измерении сопротивлений от 1 кОм до 1 МОм операционный усилитель является масштабным усилителем. Известно, что в масштабном усилителе (рис. 1) выходное и входное напряжения связаны следующим соотношением: $U_{вых} = U_{вх}\ R2/R1$. При постоянных входном напряжении и сопротивлении резистора *R1* выходное напряжение прямо пропорционально сопротивлению резистора *R2*. Если вместо последнего включить неизвестный резистор, то по выходному напряжению можно судить о его сопротивлении.

При измерении сопротивлений меньше 1 кОм приведенная выше зависимость выходного напряжения становится несправедливой, так как начинает сказываться влияние выходного сопротивления операционного усилителя, соизмеримое с измеряемым сопротивлением. При измерении сопротивлений от 1 Ом до 1 кОм используют схему, изображенную на рис. 2. Выходное напряжение при таком включении операционного усилителя и при $R1 \gg R_x$ определяется так:

$$U_{вых} = \frac{R2}{R1}\ \frac{U}{R+R_x} R_x.$$

Если взять $R \gg R_x$, то формула упрощается:

$$U_{вых} = R_x\ \frac{R2}{R1}\ \frac{U}{R}.$$

При условии постоянства коэффициентов *R2/R1* и *U/R* выходное напряжение оказывается прямо пропорциональным измеряемому сопротивлению.

Принципиальная схема омметра приведена на рис. 3. Выбор требуемого поддиапазона измерений (верхние пределы 10, 100 Ом, 1, 10, 100 и 1000 кОм) осуществляется переключателями *B1* и *B2*. Причем для упрощения коммутации контакты переключателя *B1* замыкаются только на пределе 10 Ом (переключатель *B2* в этом случае должен находиться в положении *«100 Ом»*).

При замкнутых контактах кнопки *Кн1* стрелка измерительного прибора *ИП1* находится на нулевой отметке шкалы. При измерении кнопка *Кн1* должна быть нажата. Резистором *R20* устанавливают нулевое напряжение на выходе микросхемы *МС1* при отсутствии напряжения на ее выходе. Резисторы *R9—R11* обеспечивают компенсацию смещения нуля из-за разности входных токов. Для устранения самовозбуждения на высоких частотах служат корректирующая цепь *R13C1* и конденсатор *С2*. Стабилитроны *Д1* и *Д2* защищают от перегрузок соответственно вход операционного усилителя и микроамперметр *ИП1*.

Для питания прибора используется стабилизированное напряжение, которое обеспечивают стабилитроны *Д3* и *Д4*.

Конструкция омметра может быть произвольной. В нем желательно использовать резисторы УЛИ с допуском 1—2%, особенно в качестве резисторов *R6—R8* и *R18*, так как от их сопротивления зависит точность омметра. При отсутствии прецизионных резисторов можно применить резисторы других типов, а требуемое сопротивление подобрать последовательным или параллельным соединением нескольких резисторов.

Переключатель *B1* — ММТ-1, *B2* — 5П8НПМ, кнопка *Кн1*—КМ-1. В качестве измерительного прибора *ИП1* применен микроамперметр М24 с током полного отклонения 100 мкА.

Для налаживания прибора достаточно иметь по одному образцовому резистору на каждый поддиапазон, сопротивление которого было бы известно с точностью 1—2% и составляло 0,8—1 от верхнего предела каждого поддиапазона. Установив переключатель *B2* в положение — *«100 Ом»*, а переключатель *B1* в положение *«Выкл»* и не нажимая кнопку *Кн1*, резистором *R20* устанавливают стрелку микроамперметра на нулевую отметку шкалы. Затем, подключив на вход омметра образцовый резистор сопротивлением 80—100 Ом и нажав кнопку *Кн1*, устанавливают стрелку микроамперметра на соответствующую отметку шкалы, подбирая резистор *R17*. Затем переключатель *B1* устанавливают в положение *«10 Ом»*, переключатель *B2* — в положение *«100 Ом»* и подключают образцовый резистор сопротивлением 8—10 Ом, и подбором резистора *R2* устанавливают стрелку микроамперметра на соответствующую отметку. Аналогично подбором резистора *R4* устанавливают прибор на шкале *«1 кОм»*. В поддиапазонах 10, 100 кОм и 1 МОм налаживание сводится к подбору резистора *R5* на первом из них при подключении образцового резистора сопротивлением 8—10 кОм. Иногда на последнем поддиапазоне стрелка микроамперметра не находится на нулевой отметке при отсутствии измеряемого резистора. В этом случае подбирают резистор *R11*.

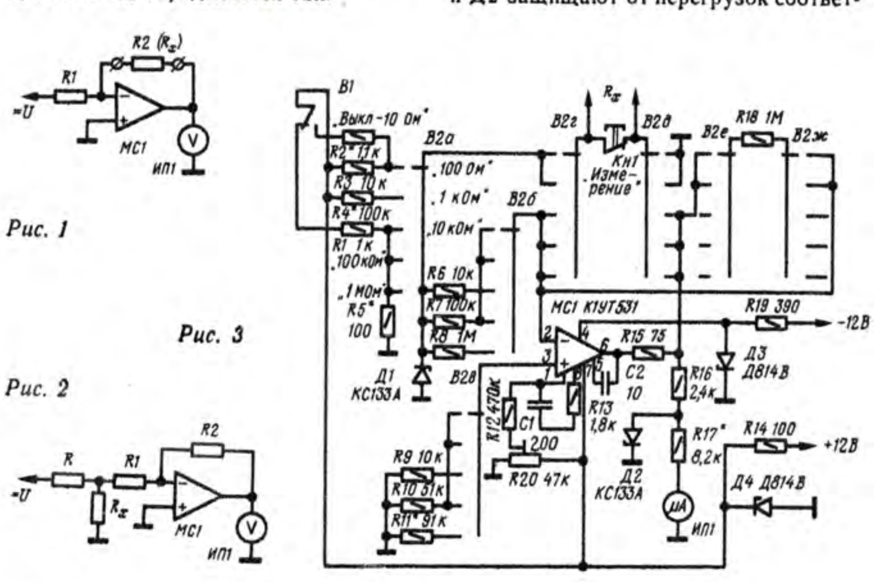


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

В. КОНЯГИН

г. Москва

РЕЗОНАНСНЫЙ ВОЛНОМЕР

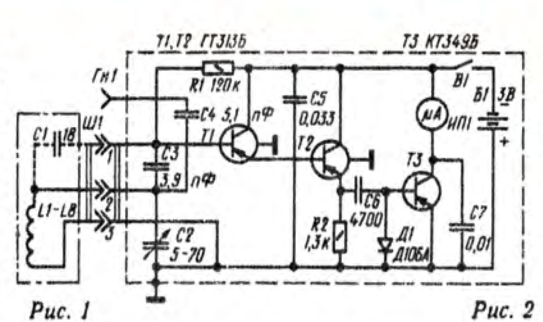


Рис. 1



Рис. 2

Описываемый резонансный волномер состоит из колебательного контура, эмиттерного повторителя, детектора, усилителя постоянного тока и измерительного прибора. Диапазон рабочих частот волномера 800 кГц — 60 МГц разбит на восемь поддиапазонов: 0,8—1,1 МГц, 1,1—1,8 МГц, 1,8—3 МГц, 3—8 МГц, 6—15 МГц, 10—21 МГц, 21—35 МГц, 35—60 МГц.

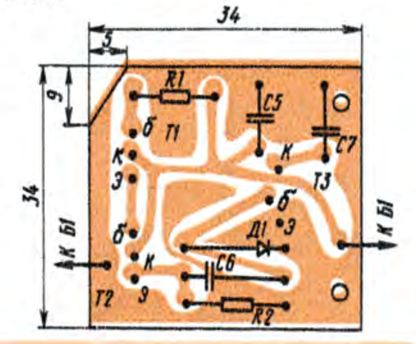
Питается прибор от двух элементов 316. Габариты волномера — 40×73×100 мм.

Принципиальная схема волномера приведена на рис. 1. Колебательный контур волномера состоит из конденсатора переменной емкости *C2* и в зависимости от поддиапазона измеряемых частот одной из сменных катушек *L1—L8*. Катушки подключают к волномеру с помощью разъема *Ш1*. Измеряемые высокочастотные колебания подводят к контуру с помощью его индуктивной связи с объектом измерения или подачей сигнала на входное гнездо *Гн1*. Выделенные входным контуром колебания через конденсатор связи *C3* поступают на базу транзистора *T1*. Так как добротность контуров в низкочастотной части диапазона волномера меньше, чем в высокочастотной части, то для выравнивания чувствительности параллельно основному конденсатору *C3* в сменных катушках *L1—L3* интервала частот от 0,8 до 3 МГц включают дополнительный конденсатор связи *C1*. Эмиттерный повторитель собран на составном транзисторе *T1T2*. Он необходим для того, чтобы уменьшить шунтирование входного контура волномера. С резистора *R2*, являющегося нагрузкой эмиттерного повторителя, высокочастотный сигнал через разделительный конденсатор *C6* поступает на детектор, выполненный на диоде *Д1*, а с него на усилитель постоянного тока на транзисторе *T3*. В коллекторную цепь транзистора *T3* включен измерительный прибор *ИП1*. При отсутствии на входе колебаний ВЧ транзистор *T3* закрыт. Начальный ток транзистора *T3* менее 1 мкА.

Конструкция и детали. Внешний вид прибора показан на рис. 2. Корпус волномера представляет собой прямоугольную коробку, изготовленную из фольгированного гетинакса толщиной 2 мм. Боковые стенки и передняя панель соединены между собой путем пайки фольги внутри корпуса. На передней панели укреплены индикатор и конденсатор настройки, снабженный шкалой. На левой боковой стенке устанавливают гнездо *Гн1* для подключения антенны, на правой — выключатель питания, на верхней — разъем *Ш1* для подключения сменных катушек. Задняя крышка волномера — съемная и крепится к корпусу четырьмя винтами. Монтаж электрической части волномера выполнен на печатной плате (рис. 3).

Катушка *L1* имеет сердечник из феррита М600НН диаметром 8 и длиной 20 мм. Катушки волномера намотаны на полистироловых каркасах диаметром 18 и высотой 30 мм. Катушка *L8* (для поддиапазона 35—60 МГц) бескаркасная. Витки катушки скреплены эпоксидной смолой. Намоточные данные катушек приведены в таблице. Контакты для разъема *Ш1* взяты от малогабаритных штепсельных разъемов. Штепсели укреплены методом горячей запрессовки в дне каркаса катушек, а гнезда — на верхней стенке волномера.

Рис. 3



Диапазон, МГц	Обозначение по схеме	Длина намотки, мм	Число слоев	Число витков	Провод	Шаг намотки, мм
0,8—1,1	*L1*	20	2	113	ПЭЛШО 0,15	Виток к витку
1,1—1,8	*L2*	20	2	113	ПЭЛШО 0,15	»
1,8—3	*L3*	18	2	71	ПЭЛШО 0,2	»
3—8	*L4*	17	1	45,5	ПЭВ-2 0,35	»
6—15	*L5*	15	1	21,3	ПЭВ-2 0,50	»
10—22	*L6*	8	1	10,3	ПЭВ-2 0,50	»
21—35	*L7*	6	1	4,3	ПЭВ-2 0,50	1,5
35—60	*L8*	—	1	2,5	ПЭВ-2 1,3	3

Конденсатор переменной емкости *C2* с воздушным диэлектриком состоит из 9 неподвижных и 10 подвижных пластин. Выполнены они в форме полукруга с радиусом 15 мм. В качестве индикатора применен прибор типа М476/3 с током полного отклонения 100 мкА (такие индикаторы используют в магнитофонах). Шкала индикатора заменена на новую. Она имеет 5 делений.

Налаживание и градуировка. В первую очередь проверяют монтаж прибора. Затем, включив питание, подбирают режимы работы транзисторов по постоянному току (сменные катушки не подключены). Границы поддиапазонов устанавливают так, чтобы обеспечивалось перекрытие поддиапазонов (примерно на 10%).

Для градуировки волномера можно использовать промышленный генератор стандартных сигналов Г3-12, Г4-6 или другой с диапазоном частот до 60 МГц. Градуируют волномер при минимальной связи контура волномера с генератором (при настройке в резонанс стрелка индикатора не должна доходить до конца шкалы примерно на одно деление).

Кроме своего основного применения, волномер можно использовать в качестве индикатора резонанса при настройке контуров передатчиков и приемников. Проградуировав шкалу волномера в значениях емкости переменного конденсатора и используя генератор сигналов, можно производить предварительный подбор индуктивности катушек в контурах при заданной емкости. При тщательной градуировке волномер может обеспечить точность измерения частоты около 2—3%.

г. Ковров **Л. СМИРНОВ**

РТУТНО-ЦИНКОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И БАТАРЕИ

Ртутно-цинковые элементы являются первичными химическими источниками тока и по сравнению с элементами марганцево-цинковой системы обладают более высокой стабильностью ЭДС, значительно большей удельной энергоемкостью, незначительным саморазрядом и хорошей герметичностью. Однако ртутно-цинковые элементы имеют более высокую стоимость, чем и объясняется их значительно меньшее распространение.

Ртутно-цинковые (РЦ) элементы выпускают двух модификаций — пуговичные и цилиндрические. Пуговичные элементы объединяют в секции, причем электрическое соединение элементов выполняют никелевой лентой с помощью сварки. Из отдельных элементов или секций составляют батареи на различные емкости и напряжение.

Обозначение ртутно-цинковых элементов составляют из буквенно-цифрового шифра. Буквы РЦ характеризуют электрохимическую систему. За буквами через дефис ставят цифры, указывающие на условный размер элемента. Первая цифра определяет диаметр элемента, вторая — высоту или номер разработки. Расшифровка цифровых обозначений диаметра пуговичных элементов помещена в табл. 1.

Иногда в обозначении ртутно-цинковых элементов после цифр ставят буквы У, Т, Х, С, Ф, характеризующие условия эксплуатации элементов. Если буква отсутствует, значит, элементы рассчитаны на использование в летнее время (при температуре от 0 до +50° С). Элементы с индексом У рассчитаны на работу при температуре от —30 до +50° С. Термостойкие элементы, обозначаемые буквой Т, предназначены для питания аппаратуры, работающей при температуре от 0 до +70° С. Буква Х указывает на повышенную хладостойкость элемента: он способен работать при температуре ниже —30° С. Индекс С ставят на элементах, рассчитанных на длительное хранение. Буквой Ф обозначают элементы, предназначенные для разряда относительно большими токами.

Цифра, стоящая перед буквами РЦ, указывает на число последовательно соединенных элементов в секции. Если основное обозначение элемента стоит в скобках, а после скобок идет цифра, она указывает на число параллельно соединенных элементов. Цилиндрические ртутно-цинковые элементы выпускают трех типов. Размеры и масса наиболее распространенных ртутно-цинковых элементов приведены в табл. 2.

ЭДС ртутно-цинковых элементов весьма стабильна в процессе разряда и составляет 1,350—1,354 В. В течение года ЭДС этих элементов изменяется всего на 0,2%. При повышении окружающей температуры внутреннее сопротивление ртутно-цинковых элементов уменьшается и наоборот. Ртутно-цинковые элементы имеют малый саморазряд — около 1% емкости в течение года. Срок хранения этих элементов достигает пяти лет.

Таблица 1

Первая цифра в обозначении элемента	1	3	5	6	7	8
Диаметр элемента, мм	4,7—6,3	11—11,6	15.6	21	25,5	30,1

Таблица 2

Элемент	Размеры, мм		Масса, г
	Диаметр	Высота	
РЦ-11	4,7	5,0	0,5
РЦ-13	6,0	3,5	0,45
РЦ-15	6,3	6,0	0,80
РЦ-31	11,5	3,6	1,3
РЦ-32	11,0	3,6	1,3
РЦ-33	11,6	5,4	—
РЦ-53	15,6	6,3	4,6
РЦ-55	15,6	12,5	9,5
РЦ-63	21,0	7,4	10,5
РЦ-65	21,0	13,0	18,1
РЦ-73	25,5	8,4	17,2
РЦ-75	25,5	13,5	27,0
РЦ-82	30,1	9,4	30,0
РЦ-83	30,1	9,4	28,2
РЦ-84	30,1	14,0	45,0
РЦ-85	30,1	14,0	39,5
РЦ-57	16,0	17,0	15,0
РЦ-59	16,0	50,0	44,0
РЦ-93	31,0	60,0	170,0

Корпус пуговичного элемента собран из двух стальных чашек, являющихся токоотводами. Верхняя луженая чашка с небольшим зазором вставлена в никелированную нижнюю. В зазор вложено резиновое или полиэтиленовое уплотнительное кольцо, которое служит изолятором между чашками. После сборки край нижней чашки завальцовывают, чем и обеспечивают герметичность и механическую жесткость элемента.

Верхнюю чашку заполняют агломератом отрицательного электрода, нижнюю — положительного. Между электродами помещают бумажные диафрагмы, пропитанные щелочным электролитом. Агломерат отрицательного электрода изготавливают из цинковых опилок, пропитанных металлической ртутью и электролитом. Положительный электрод состоит из красной окиси ртути с добавками графита и дубящих веществ. При сборке секции элементы отделяют друг от друга бумажными прокладками. Секцию помещают в футляр, изготовленный из трех слоев полистироловой и одного слоя полиэтиленовой пленки.

Цилиндрические элементы конструктивно отличаются от пуговичных. Отрицательный электрод этих элементов спрессован в виде цилиндрического стержня, а положительный электрод — в виде полого цилиндра с внутренним диаметром, большим, чем наружный диаметр у отрицательного электрода. В зазоре между электродами помещены диафрагмы. Цилиндрические элементы для повышения прочности и увеличения надежности герметизации снабжены двумя корпусами — внутренним и наружным — и двойной крышкой. Между внутренним и наружным корпусами установлена бумажная прокладка, обеспечивающая их соосность. После сборки элемента край наружного корпуса завальцовывают, при этом резиновый вкладыш, сжимаясь, герметизирует элемент.

ХИМИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ТОКА



УЧЕБНЫЙ ПЛАКАТ 19

РТУТНО-ЦИНКОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И БАТАРЕИ

РЦ-93

РЦ-57

РЦ-15

РЦ-85

РЦ-83

РЦ-75

ПУГОВИЧНЫЙ ЭЛЕМЕНТ

Отрицательный электрод

Верхняя чашка

Герметизирующая прокладка

Диафрагмы

Нижняя чашка

Положительный электрод

Наружная крышка

Внутренняя крышка

Резиновый вкладыш

Отрицательный электрод

Диафрагмы

Положительный электрод

Бумажная центрирующая прокладка

Наружный корпус

Внутренний корпус

Резиновый подпятник

ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ

Кривая	Сопротивление нагрузки, Ом			
	Элемент			
	РЦ-53	РЦ-63	РЦ-73	РЦ-83
1	10	5	3	2
2	16	8	5	3
3	25	12	8	5
4	45	25	15	10
5	100	50	30	23
6	225	100	70	45
7	500	225	150	100
8	1000	500	300	225

РАЗРЯДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕМЕНТОВ

Напряжение, В

1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4

1 2 3 4 5 6 8 7

РЦ-53: 0,04 0,08 0,12 0,16 0,2 0,24 0,28 0,3
РЦ-63: 0,1 0,2 0,3 0,4 0,44 0,47 0,5 0,6 0,7 0,74
РЦ-73: 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,9 1,1 1,3
РЦ-83: 0,2 0,4 0,6 0,8 0,9 1,05 1,2 1,5 1,8 2,1

Емкость, А·ч

СЕКЦИЯ БАТАРЕИ

Элемент

Ленточный токопровод

Бумажная прокладка

Этикетка

Пленочный футляр

Вывод секции

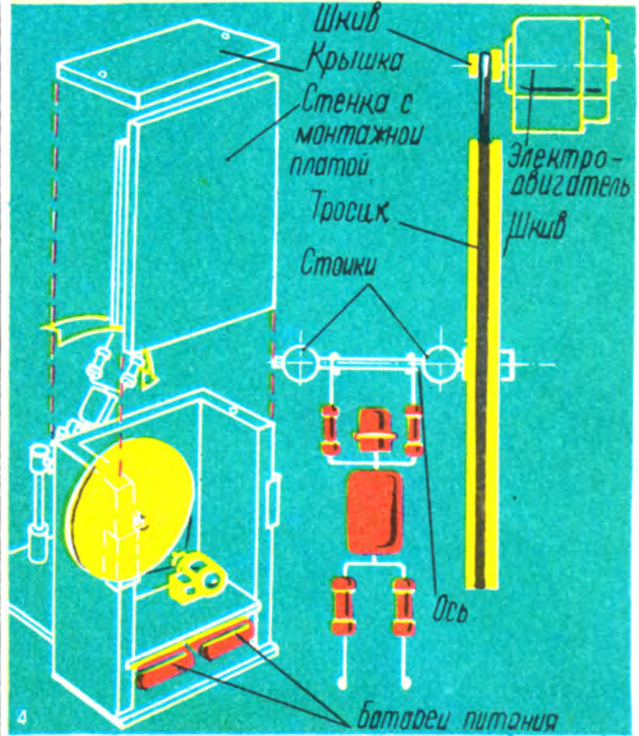


РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

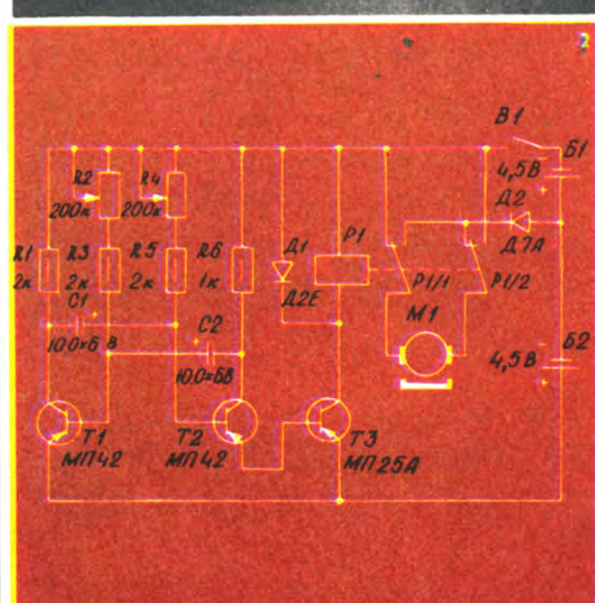
ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ



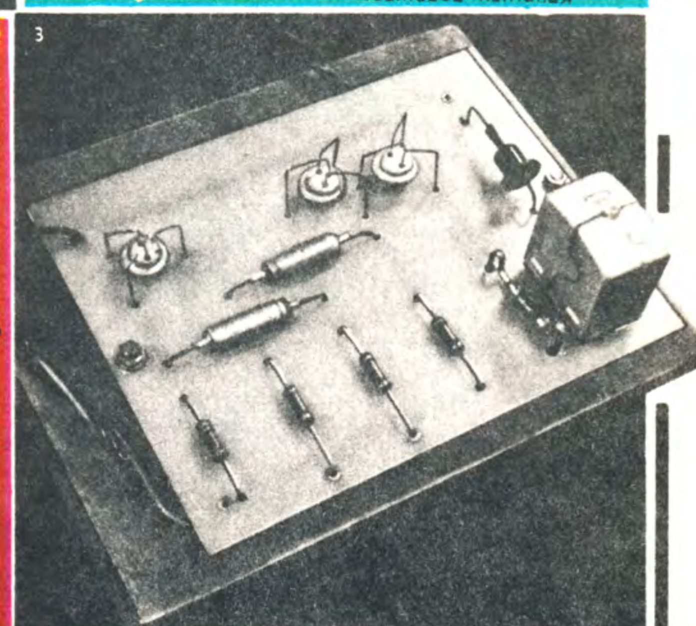
1



4



2


3

ЧИТАЙТЕ В ЭТОМ РАЗДЕЛЕ:

● рассказ об устройстве электронной игрушки ● обзор предложений читателей по сторожевым устройствам ● продолжение описания переносной радиолы ● заметку о радиоприемнике из трех деталей ● описание малогабаритного авометра



ЭЛЕКТРОННЫЙ ГИМНАСТ

Д. ГРИГОРЬЕВ

Эта игрушка станет хорошим подарком малышам. При включении игрушки фигурка гимнаста раскачивается на турнике. Но это не просто раскачивание, а выполнение определенных упражнений, задаваемых с помощью ручек управления на корпусе игрушки. Можно, например, добиться, чтобы фигурка делала полтора оборота вперед, останавливалась вверху турника, а затем делала один-два оборота назад, или заставить фигурку раскачиваться на турнике, а затем, постепенно увеличивая амплитуду раскачивания, перевести фигурку во вращение.

Познакомимся с работой игрушки по принципиальной схеме. На транзисторах *Т1* и *Т2* собран мультивибратор, длительности импульса и паузы которого можно регулировать переменными резисторами *R2* и *R4*. Включенные последовательно с ними постоянные резисторы *R3* и *R5* ограничивают токи баз транзисторов мультивибратора при крайних нижних, по схеме, положениях движков переменных резисторов. Импульсы мультивибратора поступают на усилитель тока, собранный на транзисторе *Т3*. В цепь коллектора этого транзистора включено реле *Р1*, его группы контактов *Р1/1* и *Р1/2* управляют реверсом (то есть изменением направления вращения) электродвигателя *М1*. В зависимости от установленных переменными резисторами длительностей импульса и паузы мультивибратора будет изменяться продолжительность подачи на обмотку электродвигателя напряжения питания в той или иной полярности. А это, в свою очередь, определяет продолжительность вращения фигурки гимнаста в ту или другую сторону.

1. Внешний вид игрушки
2. Принципиальная схема электронного гимнаста
3. Монтажная плата
4. Устройство игрушки

Мультивибратор с усилителем тока питаются от двух последовательно соединенных батарей, а электродвигатель — только от батареи *Б1*. Чтобы после выключения питания (выключателем *В1*) исключить потребление тока электродвигателем и транзисторами от батареи *Б2*, установлен развязывающий диод *Д2*. Диод *Д1* необходим для шунтирования обмотки реле *Р1* при появлении экстратоков (они появляются в момент перехода транзистора *Т3* из открытого состояния в закрытое).

Транзисторы МП42 можно заменить, например, на МП39—МП41 с любым буквенным индексом, а транзистор МП25А — на транзисторы МП25Б, МП42А, МП42Б. Диод Д2Е можно заменить на Д2В — Д2Ж, а Д7А — на Д7Б — Д7Ж. Постоянные резисторы МЛТ-0,5, переменные — СП-1, но могут быть и другие, мощностью не менее 0,5 Вт. Реле *Р1* — РЭС-6 (паспорт РФ0.452.107), но можно применить и другое, с двумя группами переключающих контактов и током срабатывания не более 150 мА при напряжении до 8 В (например, реле РЭС-9, паспорт РС4.524.202).

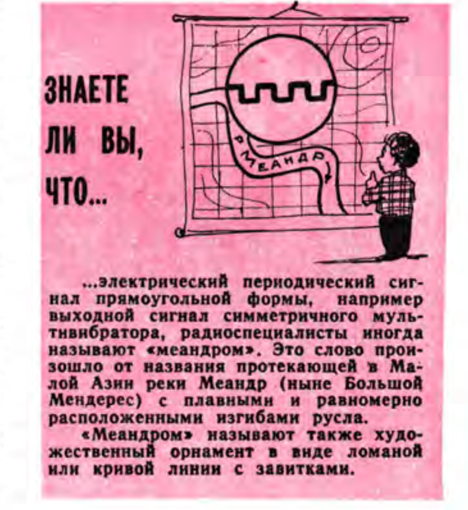
Электродвигатель *М1* — ДП-4 или любой другой, используемый в детских игрушках. Батареи *Б1* и *Б2* — 3336Л.

Корпус игрушки изготовлен из толстого (5—6 мм) текстолита и покрыт снаружи молотковой эмалью. Верхняя крышка съемная, а боковая стенка выдвижная, на ней укреплена монтажная плата с деталями мультивибратора и усилителя тока. Переменные резисторы *R2* и *R4* и выключатель питания *В1* установлены на передней стенке корпуса. Батареи питания размещены в отсеке, образованном основанием корпуса и перегородкой из текстолита. Сверху к перегородке приклеен эпоксидным клеем электродвигатель, к валу которого припаян стальной (можно латунный) шкив диаметром 5 мм. Этот шкив соединен тросиком из капроновой лесы (или из другого подходящего материала) с большим шкивом (диаметром 90 мм), выточенным из стеклотекстолита толщиной 3 мм. Чтобы тросик не проскальзывал, его следует натереть порошком канифоли.

Большой шкив приклеен эпоксидным клеем к оси турника. Ось пропущена через отверстие в боковой стенке корпуса и отверстия в стойках турника. Между шкивом и стенкой корпуса на ось надета шайба, а на конец оси припаяна стальная втулка. Для уменьшения трения следует отполировать поверхности отверстий в стойках и ось. К оси припаяна фигурка гимнаста, выполненная из радиодеталей.

г. Чебоксары

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...



...электрический периодический сигнал прямоугольной формы, например выходной сигнал симметричного мультивибратора, радиоспециалисты иногда называют «меандром». Это слово произошло от названия протекающей в Малой Азии реки Меандр (ныне Большой Мендерес) с плавными и равномерно расположенными изгибами русла.

«Меандром» называют также художественный орнамент в виде ломаной или кривой линии с завитками.

ПЕРЕНОСНАЯ РАДИОЛА

В. БОРИСОВ

Конструкция. Большинство деталей радиолы размещено на трех печатных платах: на одной смонтирован согласующий каскад и усилитель НЧ, на другой — радиоприемная часть, на третьей — блок питания. Платы выполнены из фольгированного стеклотекстолита (или гетинакса) толщиной 1,5 мм. Токонесущие проводники плат представляют собой площадки фольги, отделенные друг от друга прорезями шириной 1,5 мм. Внешний вид плат и схемы соединений деталей на них показаны на рис. 4—6. Штриховыми линиями на плате усилителя НЧ показаны перемычки из монтажного провода в поливинилхлоридной изоляции. На платах усилителя НЧ и блока питания вокруг винтов крепления теплоотводов фольга удалена. На выводы мощных транзисторов надеты отрезки поливинилхлоридной трубки. Выводы соединены с соответствующими токонесущими площадками плат изолированными монтажными проводниками.

Регулятор громкости *R7*, объединенный с выключателем питания *В2*, переключатель вида работ *В1*, гнездо-зажим *Гн1* для подключения антенны и индикатор включения питания *Л1* расположены на верхней панели вблизи от звукоснимателя. Двухгнездный разъем *Ш1* для подключения выносного громкоговорителя можно установить на задней или на одной из боковых стенок корпуса.

Громкоговоритель представляет собой ящик из толстой фанеры или древесно-стружечной плиты, на передней стенке которого изнутри укреплена динамическая головка.

Налаживание. Прежде всего проверьте монтаж плат в соответствии со схемами, очистите прорези между токонесущими площадками от случайно попавших капелек припоя и только после этого приступайте к налаживанию конструкции.

Начните с блока питания. Временно отключите от него провода, идущие к усилителю и радиоприемной части, и подключите к выходу блока (между эмиттером транзистора *Т10* и «заземленным» проводом) резистор сопротивлением 750—820 Ом (мощностью 0,5 Вт). Включите блок в сеть, а к его выходу подключите вольтметр постоянного тока. Напряжение должно быть в пределах 11,5—12,5 В. Затем измерьте ток, протекающий через стабилитрон, и, подбирая резистор *R29*, установите его равным 20—25 мА. Подключите к выходу блока другой резистор сопротивлением 30—40 Ом (мощностью 5—6 Вт). При этом выходное напряжение блока должно остаться прежним или измениться незначительно.

После такой проверки блока питания вспомогательный резистор нужно отключить и подключить к блоку провода от усилителя НЧ и радиоприемной части.

Далее налаживайте усилитель НЧ с подключенным громкоговорителем. Вначале измерьте и, если надо, подгоните режимы работы транзисто-

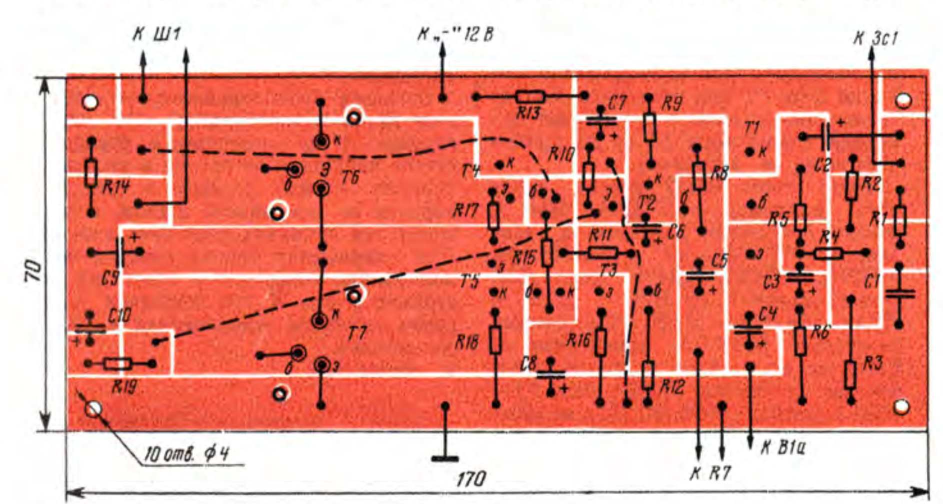




Рис. 4. Схема соединений и внешний вид платы усилителя НЧ с согласующим каскадом

Окончание. Начало см. «Радио», 1976, № 7, с. 49—51.



ров. Указанные на принципиальной схеме напряжения на электродах транзисторов измерены относительно «заземленного» проводника вольтметром с относительным входным сопротивлением 10 кОм/В (таким же, как, например, вольтметр «Измерительного комплекса», описанный в «Радио», 1976, № 5). При использовании вольтметра с другим относительным входным сопротивлением напряжения могут быть иными. Напряжение в точке соединения эмиттера транзистора *T6* с коллектором *T7* должно быть равно половине напряжения источника питания. Его устанавливают подбором резистора *R11*, а ток покоя коллекторной цепи транзисторов *T6* и *T7* — подбором резистора *R15*. Во время замены этих резисторов питание усилителя обязательно должно быть отключено, иначе транзисторы предоконечного каскада могут выйти из строя. Напряжение на базе транзистора *T2* устанавливайте подбором резистора *R8*, на делителе напряжения *R2R3* базовой цепи (но не на базе) транзистора *T1* — подбором резистора *R2*.

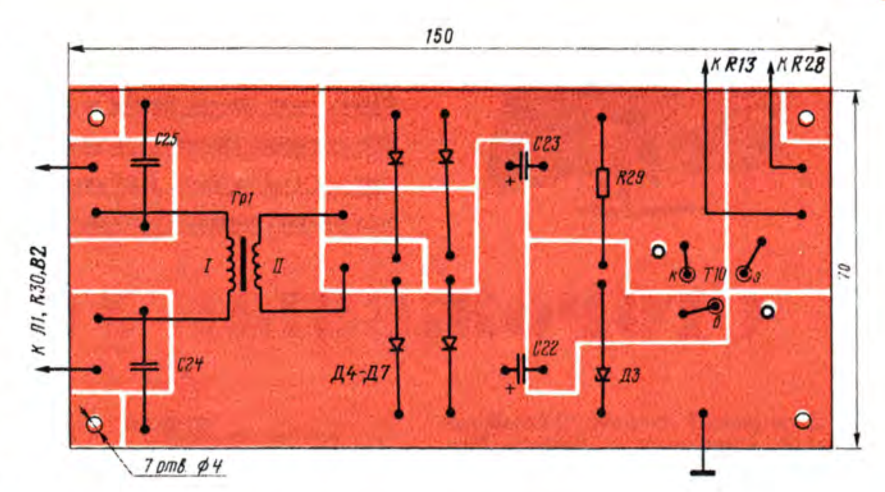
Установив рекомендуемые режимы работы транзисторов, измерьте суммарный ток покоя (в режиме молчания), потребляемый усилителем с согласующим каскадом.

Затем проиграйте грампластинку — звук, создаваемый головкой, должен быть громким и неискаженным. Громкость звука должна плавно увеличиваться при вращении ручки резистора *R7* в направлении движения часовой стрелки. Если, наоборот, она нарастает при вращении ручки в обратном направлении, то поменяйте местами подключение проводников, идущих к крайним выводам резистора.

В том случае, если при малом уровне звука наблюдаются искажения, это указывает на необходимость увеличения тока покоя выходных транзисторов подбором резистора *R15*.

Налаживание высокочастотного блока сводится к подгонке режимов работы его транзисторов и настройке входного колебательного контура на выбранные радиостанции. Режим транзистора *T8* устанавливайте подбором резистора *R20*, транзистора *T9* — подбором резистора *R24*. После этого подключите антенну и, пользуясь контрольным приемником, приступайте к настройке входного контура. Сначала настройте его на станцию низкочастотного участка диапазона (переключатель *B1* установите в положение *2*): грубо — подбором конденсатора *C14* (220—470 пФ), точно — подстроечным сердечником катушки *L1*. Затем подбором конденсатора *C12* (33—150 пФ) и изменением емкости подстроечного конденсатора *C13* настройте контур на радиостанцию высокочастотного участка диапазона (переключатель *B1* — в положении *3*). Но при этом подстроечный сердечник катушки уже не трогайте, иначе собьете настройку на первую станцию.

На этом налаживание блоков радиолы заканчивают и крепят их с помощью винтов и невысоких цилиндрических стоек на дне корпуса электропроигрывателя.



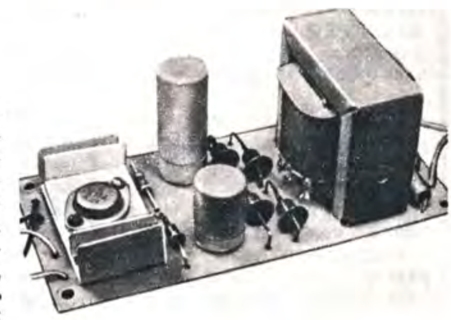


Рис. 6. Схема соединений и внешний вид блока питания

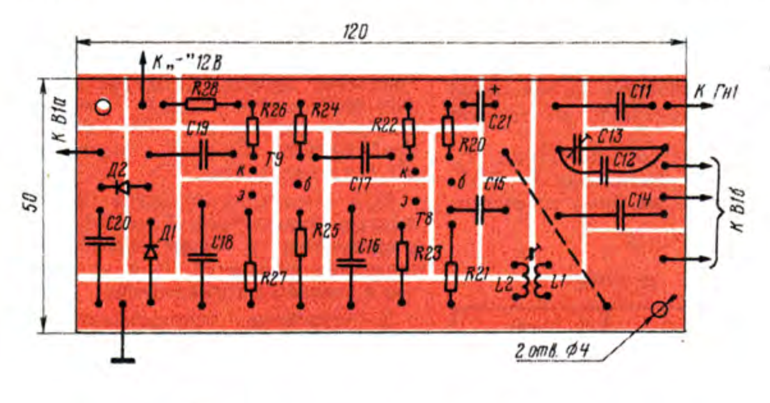




Рис. 5. Схема соединений и внешний вид радиоприемной части радиолы



В журнале «Радио», 1975, № 4 было опубликовано описание конструкции сравнительно простого электронного сторожа, потребляющего в дежурном режиме ток около 40 мА. Однако такая затрата энергии недопустима, например, при питании сторожа от автономного источника. Учитывая это, редакция посоветовала радиолюбителям-конструкторам попытаться создать более экономичное сторожевое устройство. О некоторых практических предложениях читателей рассказывается в публикуемой подборке.

СТОРОЖЕВЫЕ УСТРОЙСТВА

Электронный сторож, разработанный В. Алексеевым (г. Бендеры Молдавской ССР), содержит всего один транзистор. Устройство (рис. 1) состоит из измерительного моста, выполненного на резисторах *R1—R4*, диодного моста (диоды *Д1—Д4*) и электронного ключа на транзисторе *T1*.

В одном из плеч измерительного моста находятся зажимы, к которым подключен двухпроводный охранный шлейф с резистором *R1* на конце.

В дежурном режиме мост сбалансирован подстроечным резистором *R2*, и напряжение между точками *А* и *Б* равно нулю. В это время транзистор закрыт, поскольку на его базе относительно эмиттера нет отрицательного напряжения смещения.

При замыкании проводов шлейфа резистор *R1* будет замкнут и мост разбалансируется. Между точками *А* и *Б* появится напряжение, плюс которого в точке *А*, а минус — в точке *Б*. Через диод *Д1* плюс напряжения приложен к эмиттеру транзистора, а минус (через диод *Д4*) — к базе транзистора. Транзистор открывается, реле *Р1* срабатывает и контактами *Р1/1* замыкает цепь питания сигнализации.

Если у охранного шлейфа будет оборван один из проводов, мост также разбалансируется, но полярность напряжения изменится: плюс — в точке *Б*, минус — в точке *А*. Диодный мост позволяет сохранить прежнюю полярность напряжения смещения на базе транзистора: минус напряжения в этом случае будет приложен к базе транзистора через диод *Д3*, а плюс — к эмиттеру через диод *Д2*. Транзистор откроется и реле *Р1* включит сигнализацию.

Сторожевое устройство питается от двух источников: элемента *Э1* напряжением 1,5 В («Марс», «Сатурн» и др.) и батареи *Б1* напряжением 9 В (две последовательно соединенные батареи 3336Л). Питание подается через двухсекционный выключатель *В1*.

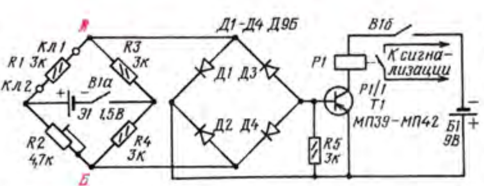


Рис. 1

Постоянные резисторы — ВС-0,125, подстроечный — СПО-0,5. Диоды могут быть любые маломощные, например Д2, Д9 (с любым буквенным индексом).

В устройстве можно применить реле РЭС-6 (паспорт РФ0.452.116 или РФ0.452.136), РЭС-9 (паспорт РС4.542.202), РЭС-10 (паспорт РС4.524.303 или РС4.524.308), РЭС-15 (паспорт РС4.591.002 или РС4.591.003).

В дежурном режиме устройство потребляет от элемента *Э1* ток около 0,5 мА, а от батареи *Б1* — около 0,2 мА.

Сторожевое устройство (рис. 2), предложенное Б. Устименко (г. Ташкент), выполнено на двух транзисторах. На транзисторе *T1* собран генератор по схеме емкостной трехточки. Частота генерируемых колебаний составляет 50 кГц.

Рис. 2

Колебания генератора подаются через конденсатор *С4* на рефлексный каскад, собранный на транзисторе *Т2*. С нагрузки каскада (обмотка реле *Р1*) колебания поступают на выпрямитель, выполненный на диодах *Д1* и *Д2* по схеме удвоения напряжения. Выпрямленное напряжение в положительной полярности подается на базу транзистора *Т2*. В результате отрицательное напряжение смещения на базе транзистора уменьшается настолько, что в цепи коллектора протекает ток, недостаточный для срабатывания *Р1*.

Двухпроводный охранный шлейф с резистором *R4* на его конце включен в эмиттерную цепь транзистора *T1*. При обрыве одного из проводов шлейфа размыкается цепь питания транзистора по постоянному току и генерация срывается. Возрастает отрицательное напряжение смещения на базе транзистора *Т2* и реле *Р1* срабатывает, включая контактами *Р1/1* сигнализацию.

При замыкании проводов шлейфа эмиттер транзистора *T1* оказывается соединенным с общим проводом и генерация срывается. И в этом случае включается сигнализация.

В устройстве использовано реле РСМ-1 (паспорт Ю.171.81.43) с сопротивлением обмотки 200 Ом. Можно использовать и другое реле, срабатывающее при напряжении менее 9 В, но придется подобрать резистор *R3* при налаживании устройства.

Катушка *L1* намотана на каркасе диаметром 10 мм и длиной 30 мм. Обмотка, состоящая из 700 витков провода ПЭВ-1 0,1, размещена между щечками диаметром 15 мм, установленными на расстоянии 20 мм друг от друга.

Вместо транзисторов, указанных на схеме, можно применить другие низкочастотные транзисторы с аналогичными параметрами и возможно бо́льшими статическими коэффициентами передачи тока $B_{ст}$.

Вместо диодов Д220 можно использовать любые кремниевые высокочастотные диоды.

В дежурном режиме это устройство потребляет ток не более 2 мА.

Примерно такой же ток потребляет двухтранзисторное сторожевое устройство (рис. 3), разработанное В. Рыбаковым (г. Куйбышев), но его охранный шлейф состоит из трех проводов. Концы проводов шлейфа, подключаемых к зажимам *Кл1* и *Кл3*, должны быть соединены между собой, а третий провод, подключаемый к зажиму *Кл2*, должен быть электрически изолирован от двух других.

При исправном шлейфе на базу транзистора *Т1* будет подано через резистор *R1* напряжение смещения. Транзистор открывается, напряжение на его коллекторе падает практически до нуля. В результате транзистор *Т2* будет закрыт.

При обрыве шлейфа или замыкании его крайних проводов со средним, напряжения смещения на транзисторе *Т1* не будет, и он закрывается. При этом возрастает отрицательное напряжение на его коллекторе и открывается транзистор *Т2*. Генератор НЧ, собранный на этом транзисторе по схеме индуктивной трехточки, возбуждается и в головке *Гр1* раздается звук частотой около 1000 Гц.

С обмотки *I* трансформатора колебания генератора подаются на однополупериодный выпрямитель, собранный на диоде *Д1*. Выпрямленное напряжение с конденсатора фильтра *С1* подается в отрицательной полярности через резистор *R5* на базу транзистора *Т2*. Теперь даже после восстановления исправности шлейфа на базе транзистора будет отрицательное напряжение смещения. Чтобы привести устройство в исходное состояние, нужно выключить питание и вновь включить его.

Транзисторы могут быть любые из указанных на схеме: *Т1* желательно подобрать с $B_{ст}$ не менее 20, *Т2*—с $B_{ст}$ не менее 50.

Головка *Гр1* — любая, мощностью 0,1—1 Вт. Трансформатор *Тр1* — от радиоприемника «Селга»,

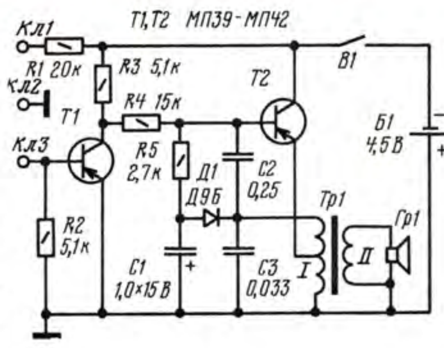


Рис. 3

но подойдут и другие выходные трансформаторы от транзисторных приемников с двухтактным усилителем НЧ.

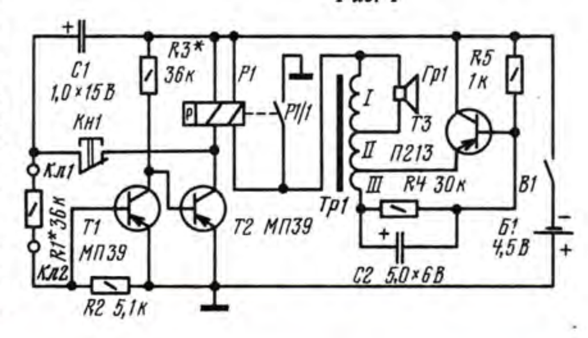
Охранный шлейф можно изготовить из трех отрезков провода ПЭВ-2 или ПЭЛШО диаметром 0,1—0,15 мм. Провода свивают вместе и прокладывают вокруг охраняемого объекта.

Радиолюбитель В. Сайберт (г. Талгар Алма-Атинской обл.) предложил сторожевое устройство, принципиальная схема которого приведена на рис. 4.

В исходном состоянии, когда к зажимам *Кл1* и *Кл2* подключен исправный шлейф с резистором *R1* на конце, транзистор *Т1* открыт, а *Т2* закрыт. Через обмотку реле, включенную в коллекторную цепь транзистора *Т2*, протекает ток, который зависит от сопротивлений резистора *R1*, проводов шлейфа и эмиттерного перехода транзистора *Т1*.

При замыкании проводов шлейфа, то есть при замыкании резистора *R1*, возрастает ток через обмотку реле *Р1* и оно срабатывает. Контакты *Р1/1* замыкают цепь питания второй обмотки реле и оно самоблокируется. Одновременно контакты *Р1/1* замыкают цепь питания генератора НЧ, собранного на транзисторе *Т3* по схеме индуктивной трехточки. К части витков автотрансформатора *Тр1* генератора подключена головка *Гр1*, преобразующая электрические колебания в звуковые.

Рис. 4



Если провод шлейфа оборван, на базе транзистора не будет напряжения смещения и он закрывается. Возрастает напряжение смещения на базе транзистора *Т2*, он открывается и срабатывает реле *Р1*. Включается звуковая сигнализация.

Чтобы включить сигнализацию и привести устройство в исходное состояние, нужно кратковременно снять питание выключателем *В1*. Конденсатор *С1*, подсоединенный параллельно (через контакты кнопки *Кн1*) обмотке реле *Р1*, позволяет исключить ложное срабатывание реле в момент включения питания.

Кнопкой *Кн1* проверяют работоспособность сторожевого устройства. При ее нажатии снимается напряжение смещения транзистора и включается звуковая сигнализация.

В устройстве использовано поляризованное реле РПС-11/5 (паспорт РВ4.520.027), но подойдут и другие двухобмоточные реле, например, РП-4, РП-5, рассчитанные на данное напряжение источника питания.

Транзисторы *Т1* и *Т2* — любые низкочастотные с $B_{ст}$ не менее 20. Транзистор П213 можно заменить на П216, П201 — на П203.

Автотрансформатор *Тр1* выполнен на сердечнике Ш14×14, обмотка *I* содержит 20 витков, а обмотки *II* и *III* — по 35 витков провода ПЭВ-1 0,44.

Головка *Гр1* — любая, мощностью 0,5—1 Вт.

Налаживание устройства сводится к подбору резисторов *R1* и *R3*. Их сопротивления зависят от статического коэффициента передачи тока $B_{ст}$ используемых транзисторов *Т1* и *Т2*.

Вначале отключают шлейф с резистором *R1* от зажимов *Кл1* и *Кл2*, а в разрыв провода, соединяющего неподвижный контакт *Р1/1* с общим проводом, включают вольметр со шкалой на 5 В. Подбором резистора *R3* добиваются срабатывания реле — появления показаний вольтметра. Затем подключают к зажимам шлейф и подбором резистора *R1* добиваются отпускания реле.

Налаживания не потребуется, если в устройстве будут установлены транзисторы *Т1* и *Т2* с $B_{ст}=50 \div 60$.

Это сторожевое устройство экономичное — в дежурном режиме потребляемый ток не превышает 0,3 мА, поэтому источника питания (батарея 3336Л) хватает на несколько месяцев работы.

МАЛОГАБАРИТНЫЙ АВОМЕТР

Чтобы проверить батарею питания, определить исправность выпрямительного диода или обнаружить обрыв обмотки трансформатора, совсем не обязательно пользоваться точными и дорогостоящими измерительными приборами. В таких случаях вполне пригоден простейший пробник-авометр, собранный из нескольких недефицитных деталей. Вот, к примеру, одна из схем (рис. 1) подобного прибора, в котором использован миллиамперметр М364 с током полного отклонения стрелки 5 мА. Помимо миллиамперметра, потребуется еще переменный резистор *R1* типа СП3-1б, постоянный резистор *R2* типа МЛТ, ВС мощностью не менее 0,25 Вт и источник питания *Э1*, в качестве которого можно использовать, например, элемент 332. Прибором можно измерять постоянный ток до 5 мА, напряжение до 15 В и сопротивление до 5 кОм. При измерении тока щупы прибора включают в гнезда *Гн1* и *Гн2*, сопротивлений — в гнезда *Гн1* и *Гн3*, напряжений — в гнезда *Гн1* и *Гн4*.

Детали прибора прикреплены к верхней, съемной, стенке корпуса (рис. 2). Щупы могут быть готовые или самодельные. К примеру, хорошие щупы получаются из недорогих шариковых авторучек в пластмассовом корпусе. У использованного стержня такой авторучки вынимают медную головку, впаивают в нее гибкий монтажный провод в поливинилхлоридной изоляции, пропускают провод в трубочку стержня и надевают трубочку на головку. Затем сверлят вверху корпуса авторучки отверстие, пропускают в него провод и собирают авторучку-щуп. Конец провода подпаивают к вилке, которую будут вставлять в гнезда прибора.

Рис. 1

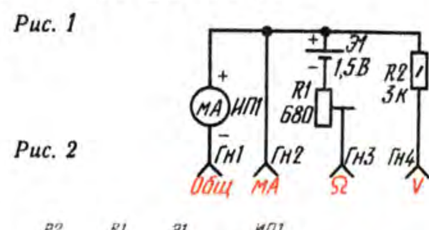
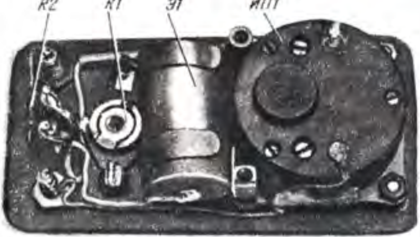
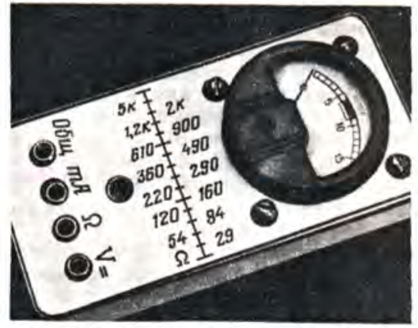


Рис. 2





Возможно, этот простейший прибор станет первой конструкцией вашей измерительной лаборатории и у вас не окажется прибора-эталона для проверки точности его показаний при измерении напряжений. Тогда можете считать, что она соответствует точности подбора резистора *R2*. Для градуировки же шкалы сопротивлений достаточно иметь набор резисторов с известными сопротивлениями Подключая щупы прибора к резисторам, составляют таблицу зависимости отклонения стрелки индикатора от сопротивления резистора.

Результаты измерений можно, конечно, написать на шкале индикатора, но делать этого не следует во избежание случайного повреждения индикатора при его разборке. Проще начертить шкалу на корпусе прибора и перенести на нее результаты измерений.

Возможности прибора не исчерпываются указанными пределами измерений. При необходимости измерить ток более 5 мА следует подключить к гнездам *Гн1* и *Гн2* шунт, сопротивление которого нетрудно подсчитать по известным формулам. Для расширения верхнего предела измерения сопротивлений нужно включить последовательно с гнездом *Гн3* дополнительный источник постоянного тока, напряжение которого определяют выбранным пределом измерения. Если же требуется проверить источник питания напряжением более 15 В, следует включить между гнездом *Гн4* и щупом добавочный резистор, сопротивление которого определяют из расчета 200 Ом на 1 В дополнительного напряжения свыше 15 В.

Ю. ПАХОМОВ

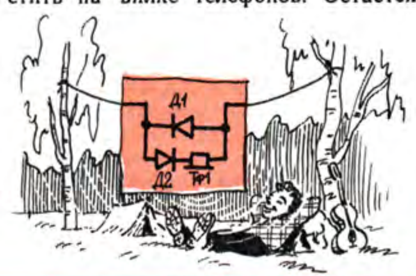
г. Москва

РАДИОПРИЕМНИК ЗА ПЯТЬ МИНУТ

Не подумайте, что это шутка. Действительно, на сборку детекторного приемника, состоящего всего из трех деталей, потребуется немного времени.

Диоды *Д1* и *Д2* — любые высокочастотные, германиевые, например серий Д2, Д9 (с любым буквенным индексом). Головные телефоны *Тф1* — высокоомные (ТОН-2).

Никакого футляра для приемника не требуется — диоды можно разместить на вилке телефонов. Остается подключить к приемнику антенну и противовес — поднятые на небольшую высоту (например, заброшенные на дерево) медные изолированные провода длиной метров по пять — и можно слушать передачу ближайшей радиостанции.



Этот приемник особенно удобен для рыбаков, грибников и любителей туристских походов. Не исключено, что он станет вашей первой самостоятельной работой в области радиолюбительства. Советуем в этом случае проделать несложные эксперименты.

Подключите, например, вместо провода-противовеса заземление или установите параллельно телефонам конденсатор емкостью 1000—6800 пФ. Иногда можно обойтись без диода *Д2*. Возможно, в результате экспериментов удастся повысить громкость радиоприема.

Е. БИБИКОВ

г. Челябинск



В следующем номере мы расскажем читателям об интегральных микросхемах и рефлексном приемнике, собранном на одной из них, познакомим с устройством генератора высокой частоты со сменными катушками индуктивности и конвертера для приема телеграфных сигналов любительских станций.



ТРАНЗИСТОРЫ

Продолжение табл. 1

Тип прибора	$f_{гр}$ ($f_{h21б}$), МГц	R_t, °C/мВт	$P_{к\,макс}$ ($P_{к\,и\,макс}$), мВт	$U_{кб\,макс}$, В	$U_{кэ\,макс}$ ($U_{кэR\,макс}$), В	$U_{эб\,макс}$, В	$I_{к\,макс}$ ($I_{ки\,макс}$), мА	$h_{21э}$ ($h_{21э}$)	Режим: $U_{кэ}$ ($U_{кб}$), В	Режим: $I_э$ ($I_к$), мА	$I_{к0}$, мкА	$C_к$, пФ	F, дБ	Режим: f, МГц	Режим: $I_э$ ($I_к$), мА	Корпус, рис. №
СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ																
Германиевые *p-n-p*																
ГТ346А	700	—	50	15	(15)	0,3	10	⩾10	(10)	2	10	1,3	8	800	2	2
ГТ346Б	550	—	50	15	(15)	0,3	10	⩾10	(10)	2	10	1,3	—	—	—	2
Германиевые *n-p-n*																
ГТ330Д	500	1	50	10	—	1,5	20	30—400	(5)	5	5	3	8	400	5	8
ГТ330Ж	1000	1	50	10	—	1,5	20	30—400	(5)	5	5	3	—	—	—	8
ГТ330И	500	1	50	10	—	1,5	20	10—400	(5)	5	5	3	8	400	5	8
ГТ329А	1200	0,8	50	10	10	0,5	20	15—300	(5)	5	5	2	4	400	—	6
ГТ329Б	1680	0,8	50	10	10	0,5	20	15—300	(5)	5	5	3	6	400	—	6
ГТ329В	990	0,8	50	10	10	1	20	15—300	(5)	5	5	3	6	400	—	6
ГТ329Г	690	0,8	50	10	10	0,5	20	15—300	(5)	5	5	2	5	400	—	6
ГТ341А	1500	0,8	35	10	10	0,3	10	15—300	(5)	5	5	1	4,5	1000	2	6
ГТ341Б	2000	0,8	35	10	10	0,3	10	15—300	(5)	5	5	1	5,5	1000	2	6
ГТ341В	1500	0,8	35	10	10	0,3	10	15—300	(5)	5	5	1	5,5	1000	2	6
ГТ362А	2400	2	40	5	(5)	0,2	10	10—300	(3)	5	5	1	4,5	2250	2	8
ГТ362Б	2400	2	40	5	(5)	0,2	10	10—300	(3)	5	5	1	5,5	2250	2	8
Кремниевые *p-n-p*																
КТ345А	350	1,1	100 (300)	20	(20)	4	200 (300)	(⩾20)	1	100	1	15	—	—	—	5
КТ345Б	350	1,1	100 (300)	20	(20)	4	200 (300)	(⩾50)	1	100	1	15	—	—	—	5
КТ345В	350	1,1	100 (300)	20	(20)	4	200 (300)	(⩾70)	1	100	1	15	—	—	—	5
КТ326А	400	0,6	200	20	(15)	4	50	20—70	(2)	10	0,5	10	—	—	—	2
КТ326Б	400	0,6	200	20	(15)	4	50	45—160	(2)	10	0,5	10	—	—	—	2
КТ347А	500	0,5	50 (150)	15	(15)	4	50 (110)	30—400	(0,3)	10	1	6	—	—	—	2
КТ347Б	500	0,5	50 (150)	9	(9)	4	50 (110)	30—400	(0,3)	10	1	6	—	—	—	2
КТ347В	500	0,5	50 (150)	6	(6)	4	50 (110)	50—400	(0,3)	10	1	6	—	—	—	2
КТ337А	500	0,6	150	6	(6)	4	30	⩾30	0,3	10	1	6	—	—	—	2
КТ337Б	600	0,6	150	6	(6)	4	30	⩾50	0,3	10	1	6	—	—	—	2
КТ337В	600	0,6	150	6	(6)	4	30	⩾70	0,3	10	1	6	—	—	—	2
КТ363А	1200	0,7	150	15	(15)	4	30 (50)	20—70	(5)	5	0,5	2	—	—	—	2
КТ363Б	1500	0,7	150	15	(12)	4	30 (50)	40—120	(5)	5	0,5	2	—	—	—	2
КТ372А	2400	1	50	15	(15)	3	10	⩾10	5	5	0,5	1	3,5	1000	2	7
КТ372Б	3000	1	50	15	(15)	3	10	⩾10	5	5	0,5	1	3,5	1000	2	7
КТ372В	2400	1	50	15	(15)	3	10	⩾10	5	5	0,5	1	3,5	1000	2	7
Кремниевые *n-p-n*																
КТ339А	300	—	250	40	25	4	25	⩾25	10	7	1	2	—	—	—	2
КТ339Б	250	—	250	25	12	4	25	⩾15	10	7	1	2	—	—	—	2
КТ339В	450	—	250	40	25	4	25	⩾25	10	7	1	2	—	—	—	2
КТ339Г	250	—	250	40	25	4	25	⩾40	10	7	1	2	—	—	—	2
КТ339Д	250	—	250	40	25	4	25	⩾15	10	7	1	2	—	—	—	2
КТ355А	1500	—	225	15	(15)	4	60	80—300	5	(10)	0,5	2	—	—	—	2

(Окончание. Начало см. „Радио“, 1976, № 7. с. 57-58)

ЛИНИЯ ОТРЕЗА

ТРАНЗИСТОРЫ СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ

Таблица 2

Тип прибора	$f_{гр}$, МГц	R_t, °C/мВт	$P_{к\,макс}$ ($P_{к\,и\,макс}$), Вт	$U_{кб\,макс}$, В	$U_{эб\,макс}$, В	$U_{кэR\,макс}$, В	$I_{к\,макс}$ ($I_{к\,и\,макс}$), А	$h_{21Э}$	Режим: $U_{кэ}$ ($U_{кб}$), В	Режим: $I_э$, мА	$I_{к0}$, мкА	$C_к$, пФ	Корпус, рис. №
НИЗКОЧАСТОТНЫЕ													
Германиевые p-n-p													
ГТ405А	1	100	0,6	—	0,35	25	0,5	30—80	1	3	25	—	9
ГТ405Б	1	100	0,6	—	0,35	25	0,5	60—150	1	3	25	—	9
ГТ405В	1	100	0,6	—	0,35	40	0,5	30—80	1	3	25	—	9
ГТ405Г	1	100	0,6	—	0,35	40	0,5	60—150	1	3	25	—	9
ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ													
Кремниевые n-p-n													
КТ618А	40	200	0,5	300	5	250	0,1	≥ 30	(40)	1	50	7	2
КТ611А	60	150	0,8 (3)	200	3	180	0,1	10—40	(40)	20	200	5	10
КТ611Б	60	150	0,8 (3)	200	3	180	0,1	30—120	(40)	20	200	5	10
КТ611В	60	150	0,8 (3)	180	3	150	0,1	10—40	(40)	20	200	5	10
КТ611Г	60	150	0,8 (3)	180	3	150	0,1	30—120	(40)	20	200	5	10
КТ617А	150	215	0,5	30	4	20	0,4 (0,6)	≥ 30	(2)	400	5	15	2
КТ616А	200	260	0,3	20	4	20	0,4 (0,6)	≥ 40	(1)	500	15	15	2
КТ616Б	200	260	0,3	20	4	20	0,4 (0,6)	≥ 25	(1)	500	15	15	2
СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ													
Германиевые n-p-n													
ГТ612А	1500	132	0,36	12	0,2	—	0,12	—	—	—	10	3,5	11
Кремниевые n-p-n													
КТ610А	1000	—	1,5	20	4	20	0,3	50—300	(10)	150	500	3,5	12
КТ610Б	700	—	1,5	20	4	20	0,3	20—300	(10)	150	500	3,5	12

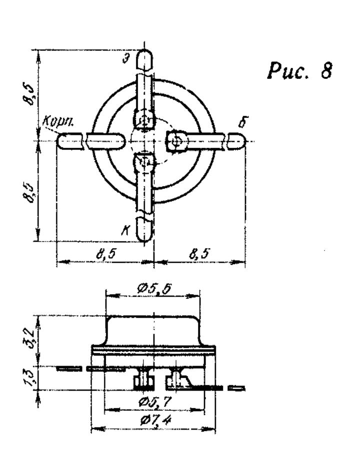


Рис. 8

Рис. 9

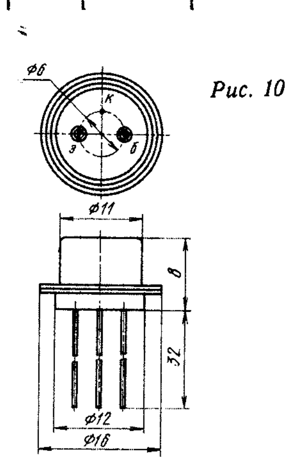


Рис. 10

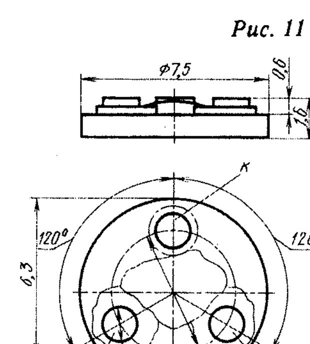
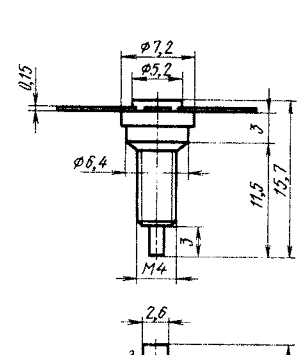


Рис. 11



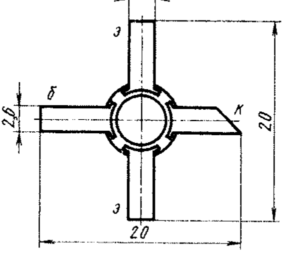


Рис. 12

Рис. 13

ТРАНЗИСТОРЫ БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ

Таблица 3

Тип прибора	$f_{гр}$ ($h_{21б}$), МГц	R_t, °C/Вт	$P_{к\,макс}$, Вт	$U_{кб\,макс}$, В	$U_{кэ\,макс}$ ($U_{кэ R\,макс}$), В	$U_{бэ\,макс}$, В	$I_{к\,макс}$ ($I_{к\,и\,макс}$), А	$I_{б\,макс}$, А	$h_{21э}$	Режим: $U_{кэ}$ ($U_{кб}$), В	Режим: $I_к$ ($I_э$), А	$I_{кo}$ [$I_{кз}$] ($I_{кн}$), мА	$C_к$, пФ	Корпус, рис. №
НИЗКОЧАСТОТНЫЕ														
Германиевые *p-n-p*														
ГТ703А	0,01	3	15	—	(20)	—	3,5	—	30—70	1	(0,05)	0,5	—	13
ГТ703Б	0,01	3	15	—	(20)	—	3,5	—	50—100	1	(0,05)	0,5	—	13
ГТ703В	0,01	3	15	—	(30)	—	3,5	—	30—70	1	(0,05)	0,5	—	13
ГТ703Г	0,01	3	15	—	(30)	—	3,5	—	50—100	1	(0,05)	0,5	—	13
ГТ703Д	0,01	3	15	—	(40)	—	3,5	—	20—45	1	(0,05)	0,5	—	13
Кремниевые *n-p-n*														
КТ704А	3	5	15	—	500	4	2,5 (4)	2	10—100	(15)	1	(5)	—	14
КТ704Б	3	5	15	—	400	4	2,5 (4)	2	10—100	(15)	1	(5)	—	14
КТ704В	3	5	15	—	400	4	2,5 (4)	2	⩾ 10	(15)	1	(5)	—	14
СРЕДНЕЧАСТОТНЫЕ														
Германиевые *p-n-p*														
ГТ806А	(10)	2	30	—	75	1,5	15	3	10—100	(0)	10	[15]	—	15
ГТ806Б	(10)	2	30	—	100	1,5	15	3	10—100	(0)	10	[15]	—	15
ГТ806В	(10)	2	30	—	120	1,5	15	3	10—100	(0)	10	[15]	—	15
ГТ806Г	(10)	2	30	—	50	1,5	15	3	10—100	(0)	10	[15]	—	15
ГТ806Д	(10)	2	30	—	140	1,5	15	3	10—100	(0)	10	[15]	—	15
ГТ810А	15	2,5	15	200	(200)	1,4	10	1,5	⩾ 15	10	(5)	20	—	16
Кремниевые *n-p-n*														
КТ808А	7	2	50	—	(120)	4	10	4	10—50	3	6	(3)	500	15

Рис. 14

Рис. 15

Рис. 16

Рис. 17

Рис. 18

Рис. 19

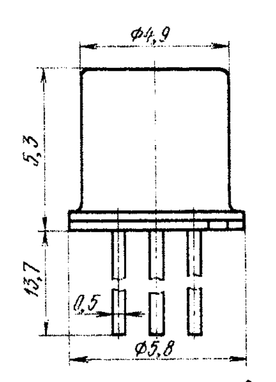
Рис. 20

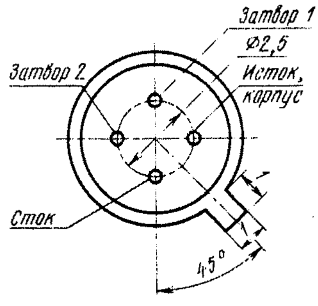
ЛИНИЯ ОТРЕЗА

Тип прибора	$f_{гр}$, МГц	R_t, °C/Вт	$P_{к\ макс}$, Вт	$U_{кб\ макс}$, В	$U_{кэ\ макс}$ ($U_{кэR\ макс}$), В	$U_{бэ\ макс}$, В	$I_{к\ макс}$ ($I_{к\ и\ макс}$), А	$I_{б\ макс}$, А	$h_{21э}$	Режим: $U_{кэ}$, В	Режим: $I_к$, А	$I_{к0}$ ($I_{кн}$), мА	$C_к$, пФ	Корпус, рис. №
ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ														
Кремниевые *n-p-n*														
КТ908А	30	2	50	—	(100)	5	10	5	8—60	2	10	(25)	700	15
КТ908Б	30	2	50	—	(60)	5	10	5	⩾20	4	4	(50)	700	15
СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ														
Кремниевые *n-p-n*														
КТ907А	350	7,5	13,5	—	60	4	1 (3)	0,4	—	—	—	(3)	20	20
КТ907Б	300	7,5	13,5	—	60	4	1 (3)	0,4	—	—	—	(3)	20	20
КТ909А	350	—	27	—	(60)	3,5	2 (4)	1	—	—	—	(30)	30	17
КТ909Б	500	—	54	—	(60)	3,5	4 (8)	2	—	—	—	(60)	60	17
КТ909В	300	—	27	—	(60)	3,5	2 (4)	1	—	—	—	(30)	35	17
КТ909Г	450	—	54	—	(60)	3,5	4 (8)	2	—	—	—	(60)	60	17
КТ911А	1000	33	3	55	(40)	3	0,4	—	—	—	—	5	10	18
КТ911Б	800	33	3	55	(40)	3	0,4	—	—	—	—	5	10	18
КТ911В	1000	33	3	40	(30)	3	0,4	—	—	—	—	5	10	18
КТ911Г	800	33	3	40	(30)	3	0,4	—	—	—	—	5	10	18
КТ919А	1500	12,5	10	45	—	3,5	0,7	0,2	—	—	—	10	10	19
КТ919Б	1500	25	5	45	—	3,5	0,35	0,1	—	—	—	5	6,5	19
КТ919В	1500	40	3	45	—	3,5	0,2	0,05	—	—	—	2	4,5	19

Транзисторы серии КП306

Кремниевые полевые транзисторы КП306А — КП306В с двумя изолированными затворами и с встроенным каналом *n*-типа выполнены по планарной технологии. Они предназначены для работы в усилительных и преобразовательных каскадах высокой и низкой частоты, в усилителях с большим входным сопротивлением.





Параметр	Численное значение	Режим измерения и примечания
Электрические параметры при $t_{окр} = 25 \pm 10$°C		
S, мА/В*	3—8	$U_{з2и}=10$В, $U_{си}=15$В, $I_с=5$ мА, $f=1$ кГц
S, мА/В**	⩾2	$U_{з1и}=10$В, $U_{си}=15$В, $I_с=5$ мА
$I_{з1\ ут}$, нА	⩽5	$U_{з1и}=20$В
$I_{с\ нач}$, мкА	⩽5	$U_{си}=15$В, $U_{з1и}=-10$В, $U_{з2и}=10$В
$U_{з1и}$, В КП306А	−0,5...+0,5	$U_{з2и}=10$В, $U_{си}=15$В, $I_с=5$ мА
$U_{з1и}$, В КП306Б	0...2	$U_{з2и}=10$В, $U_{си}=15$В, $I_с=5$ мА
$U_{з1и}$, В КП306В	−3,5...0	$U_{з2и}=10$В, $U_{си}=15$В, $I_с=5$ мА
$U_{з1и.\ отс}$, В КП306А	⩾−4	$U_{з2и}=10$В, $U_{си}=15$В, $I_с=10$ мкА
$U_{з1и.\ отс}$, В КП306Б	⩾−4	$U_{з2и}=10$В, $U_{си}=15$В, $I_с=10$ мкА
$U_{з1и.\ отс}$, В КП306В	⩾−6	$U_{з2и}=10$В, $U_{си}=15$В, $I_с=10$ мкА
$C_{11и}$, пФ*	⩽5	$U_{з2и}=10$В, $U_{си}=20$В, $I_с=5$ мА, $f=10$МГц
$C_{11и}$, пФ**	⩽4	$U_{си}=15$В, $U_{з1и}=10$В, $I_с=5$ мА
$C_{12и}$, пФ*	⩽0,07	$U_{з2и}=10$В, $U_{си}=20$В, $I_с=5$ мА, $f=10$ МГц
$C_{12и}$, пФ**	⩽1	$U_{си}=15$В, $U_{з1и}=10$В, $I_с=5$ мА
F, дБ*	⩽7	$U_{си}=20$В, $I_с=5$ мА, $U_{з2и}=10$В, $f=200$ МГц
F, дБ**	⩽10	$U_{си}=15$В, $U_{з1и}=10$В, $I_с=5$ мА, $f=200$ МГц

* Параметр дан для затвора *1*.
** Параметр дан для затвора *2*.

Габаритный чертеж полевых транзисторов КП306 показан на рисунке. Масса прибора — не более 1 г. Электрические параметры приборов приведены в таблице. Предельно допустимые значения параметров: $U_{з1и\ макс}$, $U_{з2и\ макс}$, $U_{з1с\ макс}$, $U_{з2с\ макс}$, $U_{си\ макс}$ — 20 В, $U_{з1з2\ макс}$ — 25 В, $I_{с\ макс}$ — 20 мА. Мощность рассеяния $P_{макс}$ в интервале температур от −60 до + 35°C — 150 мВт. В интервале температур от +35 до +125°C $P_{макс}$ линейно уменьшается от 150 до 50 мВт.

**Л. ГРИШИНА,
Н. АБДЕЕВА**

Ценное руководство для юных радиолюбителей

Для юного радиолюбителя особенно важной является самая первая книга, которая должна увлечь его, помочь приобрести первоначальные знания и практические навыки. В этой связи книга В. Г. Борисова «Практикум значкиста «Юный радиолюбитель» несомненно станет «стартовой площадкой» для многих и многих будущих радиолюбителей, а затем и радиоспециалистов.

В книге живо и доступно рассказано о принципе устройства различной радиоаппаратуры и ее деталей, о их работе и, что особо важно, даны ценные рекомендации по конструированию.

Приведем краткий перечень отдельных глав, или, как их удачно назвал автор, «Практикумов»: источники тока; электрическая цепь и закон Ома; полупроводниковый диод — выпрямитель; конденсатор в электрической цепи; колебательный контур; транзистор — усилительный прибор; миллиамперметр; однотранзисторный приемник; двухкаскадный усилитель НЧ; усилитель ВЧ; блок питания; усилитель НЧ повышенной мощности; термостабилизация работы транзистора; макетная плата; приемник прямого усиления.

Книгу удачно завершают приложения: положение о значке «Юный радиолюбитель» и примерная программа кружка по подготовке значкистов «Юный радиолюбитель».

«Секрет» успеха этой книги в логичности построения, в доверительном тоне изложения, в ней приведены простые, но весьма доходчивые опыты и расчеты. Материал изложен строго научно и вместе с тем на доступном уровне. Автор ничего не предлагает просто запомнить, просто заучить, все так или иначе поясняется, доказывается и, что особо важно, часто экспериментальным путем. Книга учит думать, самостоятельно решать возникающие задачи, рассчитывать, проверять на практике.

Очень важно, что книга построена на вполне современном конкретном радиотехническом материале, что в конструкциях, описываемых автором, использованы современные элементы электронной техники (полупроводниковые диоды, транзисторы и др.).

В итоговой части книги сжато, но отчетливо рассказано о разнообразных путях развития радиолюбительства.

Автор — опытный, высококвалифицированный радиолюбитель и радиоспециалист. Его многочисленные статьи в журнале «Радио», хорошая, многократно издававшаяся книга «Юный радиолюбитель» помогли вырастить немало радиолюбителей, открыли путь к специализации в области радиотехники и электроники многим школьникам. Мы уверены, что подобную роль сыграет и данная книга.

И. ПЕСИН,
канд. пед. наук,
радиолюбитель с 1926 года

Борисов В. Г. Практикум значкиста «Юный радиолюбитель», М., ДОСААФ. 1975.

К выпуску нового сборника «Микроэлектроника и полупроводниковые приборы»

С начала 60-х годов полупроводниковая электроника вступила в новый этап, в новую фазу своего развития. Этот этап принято называть микроэлектроникой, хотя, в принципе, было бы правильнее говорить об этапе интегральной электроники, так как интеграция многих приборов, многих изделий электронной техники в одном корпусе, а иногда и на одном полупроводниковом кристалле, является основной и первичной отличительной чертой этой фазы.

Практически каждое новое направление, появляющееся в электронике, оценивается сейчас в первую очередь с позиций возможности его использования в микроэлектронике.

Примечательно, что практически все новые направления — акустоэлектроника, диэлектрическая электроника, магнитная электроника, криоэлектроника и т. д. — основаны на использовании эффектов в твердом теле. Сегодня можно с уверенностью сказать, что перспектива развития современной электроники в переходе от полупроводниковой электроники к более широкому направлению — к электронике твердого тела.

Издательство «Советское радио» еще в 1956 году выпустило первый научно-технический сборник «Полупроводниковые приборы и их применение». Вступление полупроводниковой электроники в новую фазу издательство отметило учреждением научно-технического сборника «Микроэлектроника», первый выпуск которого увидел свет в 1967 году. На протяжении восьми последних лет эти два сборника издавались параллельно: в свет вышло 28 выпусков первого сборника и 8 — второго.

Анализ путей развития полупроводниковой электроники, оценка перспективности тех или иных направлений, изучение материалов, публикуемых в данных сборниках, привели редколлегии и издательство «Советское радио» к мысли о целесообразности объединения этих двух сборников.

Надо полагать, что новый сборник «Микроэлектроника и полупроводниковые приборы» сохранит все лучшие традиции предшествовавших изданий. Первый его выпуск должен выйти в свет в IV квартале 1976 года, второй — в 1977 году.

Правила представления рукописей остаются прежними. Объем статьи не должен превышать 10—15 страниц. Направлять статьи следует по адресу: Москва, 101000, Главпочтамт, п/я 693, издательство «Советское радио», редакция сборника «Микроэлектроника и полупроводниковые приборы».

Заказы на приобретение сборника делаются обычным путем через книготоргующие организации.

Издательство «Советское радио»



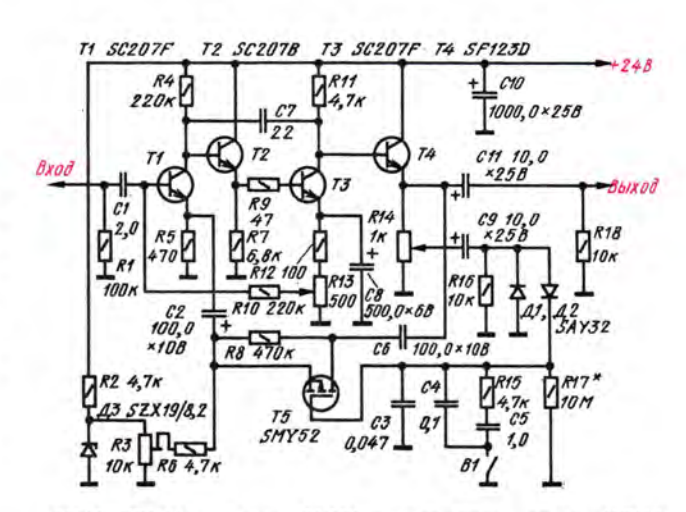
НИЗКОЧАСТОТНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ С АРУ

Усилитель, схема которого приведена на рисунке, обеспечивает передачу низкочастотного сигнала таким образом, что напряжение на выходе остается практически постоянным (1—1,1 В) при изменении уровня входного сигнала от 1 до 100 мВ. Входные сигналы с уровнем ниже 1 мВ усиливаются в 1000 раз.

Собственно усилитель собран на транзисторах *T1—T4*. Полевой транзистор *T5* играет роль регулируемого сопротивления в цепи обратной связи (с эмиттера транзистора *T4* на эмиттер транзистора *T1*). Подстроечным резистором *R14* устанавливают уровень, при котором начинает действовать отрицательная обратная связь. При низком уровне входного сигнала или его отсутствии потенциал на затворе полевого транзистора близок к нулю (начальное смещение на затворе устанавливают резистором *R3*) и сопротивление между стоком и истоком велико. При возрастании входного сигнала сопротивление участка сток — исток полевого транзистора уменьшается, что приводит к уменьшению коэффициента передачи усилителя.

Временные параметры системы АРУ определяются элементами *C3—C5* и резисторами *R15* и *R17*.

«Radio fernsehen elektronik» (ГДР), 1975, № 7



Примечание редакции. В усилителе можно вместо транзисторов серии SC207 использовать КТ301Д, КТ301Е; вместо SF123—КТ312А; вместо SMY52 — транзисторы серии КП305. В качестве диодов *Д1* и *Д2* можно использовать Д311А, Д311Б. Стабилитрон *Д3*—Д814А.

ДВЕ СХЕМЫ МУЛЬТИВИБРАТОРОВ

На рисунках показаны схемы мультивибраторов с одним времязадающим конденсатором, которые стабильно работают в широком интервале температур и питающих напряжений.

На рис. 1 приведена схема мультивибратора, вырабатывающего сигнал частотой 20 кГц. При изменении напряжения от 6 до 12 В частота мультивибратора изменяется не более чем на 0,05%. Период колебаний определяется резисторами *R6*, *R7* и конденсатором *C1*. Скважность импульсов зависит от соотношения сопротивлений резисторов *R1* и *R2*. При использовании резисторов сопротивлением 47 кОм скважность импульсов равна 2.

Нагрузочную способность мультивибратора и его частоту можно увеличить, уменьшив сопротивление резистора *R4*, но при этом уменьшается температурная стабильность.

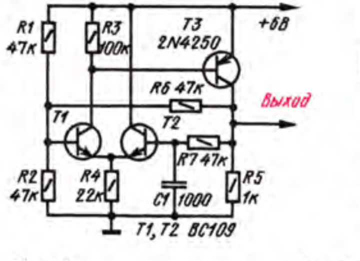


Рис. 1

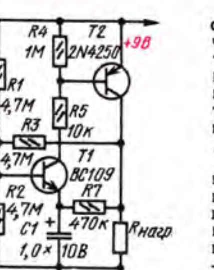


Рис. 2

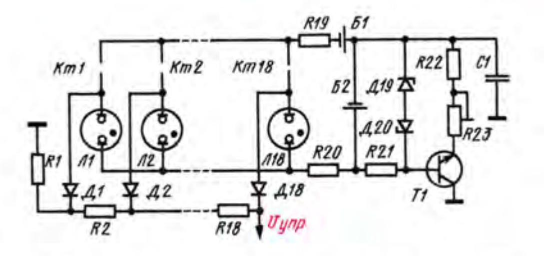
На рис. 2 показана схема мультивибратора, хорошо работающего при скважности импульсов от 10 до 100. Ток в цепи нагрузки может достигать 50 мА. Длительность импульсов определяют резистор *R5* и конденсатор *C1*. Однако при больших скважностях импульсов значительное влияние на длительность импульсов оказывают резисторы *R1 — R3* и коэффициент передачи тока транзистора *T1*. Резистор *R7* и конденсатор *C1* определяют длительность паузы.

При использовании элементов, указанных на принципиальной схеме, мультивибратор вырабатывает импульсы частотой 2 Гц. При изменении температуры от —20 до +100°С частота колебания изменяется не более чем на 10%.

«Wireless World» (Англия), 1975, v. 81, № 1470

Примечание редакции. В описываемых мультивибраторах можно использовать транзисторы серий КТ315, КТ342 и КТ352.

СЕНСОРНОЕ УСТРОЙСТВО



В переносном радиоприемнике «Stern Sensomat 3000» (производство ГДР) фиксированная настройка в диапазоне УКВ осуществляется с помощью 18-контактного сенсорного устройства (см. рисунок). Основными его элементами являются 18 неоновых ламп с напряжением горения около 58 В и напряжением зажигания около 74 В. На транзисторе *T1*, стабилитронах *Д19*, *Д20* и резисторах *R21—R23* выполнен стабилизатор тока.

При подаче напряжения с источника *Б2* (элементы коммутации на рисунке не показаны) зажигается неоновая лампа с наименьшим напряжением зажигания. Предположим, что это лампа *Л2*. Ток горения проходит от источника *Б2* через стабилизатор тока, резисторы *R1*, *R2*, диод *Д2*, неоновую лампу *Л2* и резистор *R20*.

Если коснуться, например, сенсора *Кт1*, то на лампу *Л1* подается напряжение от дополнительного источника *Б1* и она зажигается. Падение напряжения на резисторе *R20* увеличивается, что приводит к погасанию лампы *Л2* и горению только лампы *Л1*.

Управляющее напряжение с резисто-

ров R1—R18 поступает на варикап, с помощью которого изменяется настройка приемника. Диоды Д1—Д18 обеспечивают подачу дополнительного напряжения только на одну лампу при касании контакта.

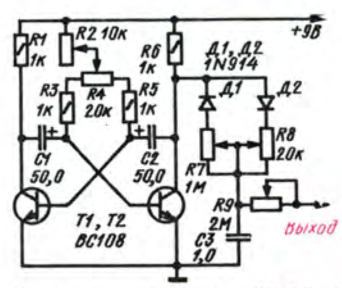
Источники питания Б1 и Б2 представляют собой преобразователь напряжения с выпрямителями.

«Radio fernsehen elektronik» (ГДР), 1975, № 17

ПРОСТОЙ НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ГЕНЕРАТОР

На рисунке приведена принципиальная схема простого генератора, вырабатывающего колебания различной формы. Его основу составляет мультивибратор с регулируемой длительностью фронтов импульсов. Частоту колебаний устанавливают переменным резистором R2, скважность импульсов — резистором R4, длительность переднего фронта — резистором R8, время заднего фронта — резистором R7, уровень выходного сигнала — резистором R9. Для уменьшения выходного сопротивления генератора к его выходу рекомендуется подключить эмиттерный повторитель.

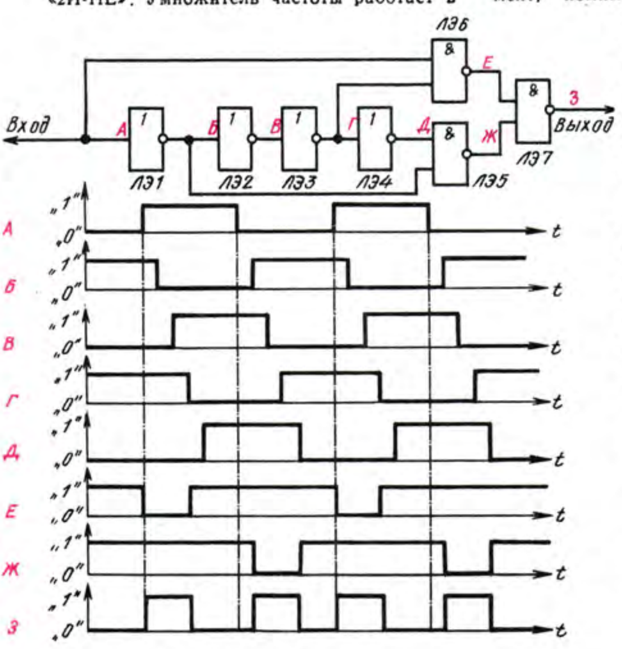
«Electronique pour vous» (Франция), 1976, № 37



Примечание редакции. Транзисторы ВС108 можно заменить на транзисторы серий КТ315, КТ342. Вместо диодов 1N914 можно использовать диоды КД503А.

УДВОИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ

На рисунке приведена схема простого удвоителя частоты, выполненного на четырех инверторах и трех элементах «2И-НЕ». Умножитель частоты работает в интервале частот от нескольких герц до нескольких мегагерц. Принцип работы устройства, основанный на задержке передачи сигнала логическими элементами, пояснен эпюрами напряжений в различных точках умножителя частоты.



При работе каждый логический элемент, помимо преобразования сигнала, вносит небольшую задержку. Для высокочастотных микросхем эта задержка может составлять единицы и десятки наносекунд. Если использовать микросхемы с временем задержки 20 нс, то сигнал в точке Г появляется приблизительно через 60 нс после изменения логического уровня входного сигнала. На выходе устройства формируются положительные импульсы длительностью 60 нс, частота которых в два раза превышает частоту входных импульсов. Соседние периоды выходного сигнала отличаются на 20 нс из-за разного числа инвенторов во входных цепях логических элементов ЛЭ5 и ЛЭ6, но это становится заметным лишь при работе на высоких частотах.

Если входной сигнал изменяется медленно, на входе удвоителя желательно включить триггер Шмитта.

«Electronics» (США), 1975, № 8

Примечание редакции. В удвоителе частоты можно использовать логические элементы серий К155, К133 и т. д.



Светодиод с синим свечением

До последнего времени были известны светодиоды только с красным, желтым и зеленым свечением. Фирма RCA разработала светодиод, излучающий синий свет. В новом светодиоде можно изменить цвет свечения на желтый. Для этого достаточно изменить полярность питающего напряжения.

Сверхминиатюрное счетно-решающее устройство

Одна из американских фирм изготавливает сверхминиатюрные счетно-решающие устройства, с помощью которых можно выполнять арифметические действия, а также вычислять процентные соотношения. Устройство отображения обеспечивает воспроизведение результатов в 8-разрядном виде. Размеры новых счетно-решающих устройств —50×70×10 мм, а масса — около 57 г. Питаются они от миниатюрных аккумуляторов.

Автоматизированный сбор платы за проезд

Одна из фирм США разработала автоматизированную систему сбора платы за проезд в электропоездах и в метро. Для проезда в электропоезде билет, который изготовлен из многослойной бумаги (на один из внутренних слоев нанесен код, считываемый электронным способом), вводят в турникет, где происходит считывание кода.

Оптическая линия связи

Фирма «Bell Laboratories» (США) в ближайшее время начнет испытания экспериментальной линии связи на стекловолоконных кабелях. Она состоит из трех основных элементов: импульсного светового источника, в качестве которого может быть использован лазер или светодиод, кабеля длиной 600 м с сотней стекловолоконных светопроводов диаметром около 0,1 мм и фотоприемника.

Новая линия предназначена для обеспечения связи на небольшие расстояния между АТС в городах. В ней предполагается использовать две скорости передачи информации — 44,7 и 1,554 мегабит в секунду.

Лазерная дактилоскопия

Лазерная система для идентификации отпечатков пальцев установлена в полицейском управлении в Нью-Йорке. Она автоматически сравнивает голограмму отпечатка со скоростью 144 тыс. отпечатков в час, с уже имеющимися в картотеке, и производит отбор похожих. Окончательный выбор отпечатка приходится делать людям. Однако на это уходит намного меньше времени, чем прежде.

Как изготовить посеребренный провод в любительских условиях?

Несколько способов серебрения провода приведены в книге Л. А. Ерлыкина «Практические советы радиолюбителю» (Воениздат, 1974, с. 36). Один из этих способов, наиболее эффективный и доступный радиолюбителям, приводится ниже.

Прежде всего необходимо обезжирить голый медный провод с помощью бензина или ацетона, протравить его в соляной кислоте, промыть водой и просушить. Затем надо приготовить пасту для серебрения. В 300 мл дистиллированной воды растворяют 2 г азотнокислого серебра (ляписа). К полученному раствору постепенно подливают раствор поваренной соли (10%-ный), пока не прекратится выпадение осадка хлористого серебра. Осадок 5—6 раз промывают в проточной воде.

Отдельно в 100 мл дистиллированной воды растворяют 20 г гипосульфита и 2 г хлористого аммония (нашатыря). Затем в этот раствор небольшими дозами добавляют хлористое серебро до получения насыщенного раствора. Последний фильтруют и смешивают с мелко растолченным мелом до густоты сметаны.

Обезжиренный (ацетоном или бензином) провод с помощью ваты или марли натирают пастой до образования на его поверхности плотного слоя серебра. Посеребренный провод промывают водой и просушивают.

Ответы на вопросы по статье «Установка «Квадра-эффект» («Радио», 1975, № 6, с. 60)

К какому усилителю можно подключать установку?

Установка предназначена для подключения к стереофоническому усилителю НЧ, имеющему номинальную выходную мощность каждого канала не более 25 Вт и рассчитанному на сопротивление нагрузки 4 Ом.

В каком случае основные динамические головки *Гр1* и *Гр2* следует включать через резисторы *R3* и *R5*?

В схеме установки предусмотрено два варианта подключения основных головок *Гр1* и *Гр2*: непосредственное и включение через гасящие резисторы *R3* и *R5*. В последнем случае уровень сигнала, поступающего на головки, уменьшается. Это необходимо тогда, когда дополнительные головки *Гр3* и *Гр4* обладают меньшей чувствительностью, чем основные.

Каково назначение резистора *R8*?

Когда переключатель *В1* находится в левом, по схеме, положении и головки *Гр3, Гр4*, кроме разностного сигнала, излучают часть основного, через резистор *R8* низкочастотная составляющая сигнала правого канала (до 500 Гц) поступает на головку *Гр4*. Относительно этого сигнала головки *Гр3, Гр4* включены синфазно.

Как по условному обозначению на корпусе магнитной головки (блока головок) определить ее назначение?

Согласно ГОСТ 19775—74 магнитные головки (блоки головок) имеют буквенно-цифровые обозначения, характеризующие назначение головок.

Первая арабская цифра (3 или 6) означает, что головка предназначена для работы с магнитной лентой шириной 3,81 или 6,25 мм соответственно. Буква, следующая за этой цифрой, указывает назначение головки: А — записи, В — воспроизведения, С — стирания, Д — универсальная.

Вторая арабская цифра обозначает максимальное число одновременно записываемых, воспроизводимых, стираемых фонограмм, а третья цифра — максимальное число дорожек на магнитной ленте. Следующая далее буква указывает на полное сопротивление головки: Н — низкое или П — высокое. Далее следует точка.

Цифра, стоящая после точки, обозначает номер модификации, а буква — категорию головки: О — обычная, У — улучшенная. Например, 6Д24Н.1У представляет собой первую модификацию улучшенного двухдорожечного блока универсальных магнитных головок с низкими полными сопротивлениями, предназначенного для работы в четырехдорожечном магнитофоне с применением магнитной ленты шириной 6,25 мм.

Все магнитные головки категории «У» имеют по сравнению с аналогичными головками категории «О» меньшие потери (частотные и щелевые). Головки воспроизведения и универсальные категории «У» имеют более равномерную частотную характеристику в области нижних частот при максимальной скорости ленты в режиме воспроизведения. Блоки головок этой категории имеют меньший уровень сигнала, проникающего из одной головки в другую и с соседней дорожки фонограммы при воспроизведении.

Головки стирания категории «У», кроме меньшей (на 40—50%) мощности потерь, имеют меньшую (примерно на 20%) требуемую величину тока стирания и бо́льшую индуктивность.

Каковы данные и схема соединения обмоток трансформатора ТАН 28-127/220-50?

Трансформатор ТАН 28-127/220-50 рассчитан на мощность 77 Вт. Схема соединения обмоток показана на рис. 1.

Напряжение первичной обмотки *I* — 127/220 В, а ток — 0,68/0,4 А. Напряжение на дополнительных выводах первичной обмотки *1а, 1б* и *4а, 4б* — по 7В. Напряжение на обмотке *II* — 6,3 В, а ток — 1,8 А. Напряжения на обмотке *III* — 5,6 и 6,3 В, а ток — 4,8 А. Напряжения на обмотке *IV* такие же, как на обмотке *III*, а ток — 5,7 А.

Какова схема разделительного фильтра для среднечастотной динамической головки применительно к схеме, описанной в статье Н. Донцова «Фильтр для акустической системы» («Радио», 1975, № 12, с. 34)?

Схема среднечастотного разделительного звена при введении дополнительной среднечастотной головки *Гр СЧ* приведена на рис. 2. В качестве *Гр СЧ* рекомендуется применять головки, общее сопротивление звуковых катушек которых равно 4 Ом (одна головка с сопротивлением 4 Ом или две — по 8 Ом каждая).

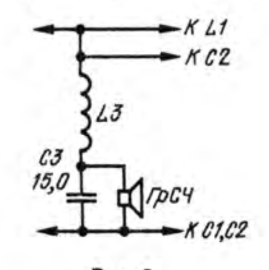


Рис. 2

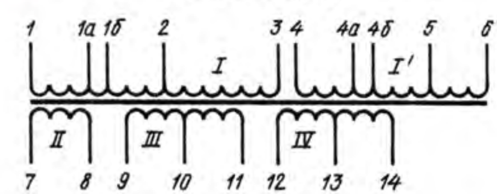


Рис. 1

Катушка *L3* намотана на каркасе диаметром 40 мм проводом ПЭВ-1 1,2 и содержит 72 витка, длина намотки 15 мм.

Как ввести стрелочный индикатор стереобаланса в стереоусилитель, описанный в статье Н. Зыкова «Hi-Fi стереоусилитель» («Радио», 1975, № 1, с. 25—27)?

Подключение индикатора стереобаланса к стереоусилителю возможно (рис. 3). В качестве стрелочного индикатора надо применить измерительный прибор с симметричной шкалой. Угол отклонения стрелки прибора устанавливается подбором сопротивления резисторов *R1—R2*. Индикатор подключается к контактам *3* правого и левого каналов усилителя мощности.

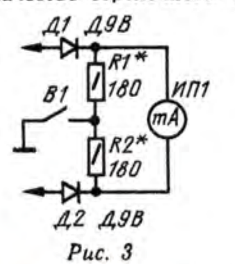


Рис. 3

Какие типы дросселей для сглаживающих фильтров радиовещательных и телевизионных приемников, выпускаемых отечественной промышленностью, отмечены государственным Знаком качества и каковы их параметры?

Перечень дросселей, отмеченных государственным Знаком качества, дан в табл. 1. Приведены следующие параметры дросселей: *L* — индуктивность дросселя, измеренная при $I_{макс}$— максимально допустимой величине постоянной составляющей тока, протекающего через обмотку, и *U* — действующем значении переменной составляющей напряжения на обмотке (частота 50 или 100 Гц); *R* — сопротивление постоянному току.

Электрическая прочность обмотки (1,5 кВ относительно ленточного магнитопровода и 2 кВ относительно магнитопровода из штампованных пластин) проверяется при переменном напряжении с частотой 50 Гц.

Таблица 1

Тип дросселя	Электрические параметры			
	L (Г), не менее	$I_{макс}$ (А)	*U* (В)	*R* (Ом)
Дроссели с ленточными магнитопроводами				
Д-1-К	2,0	0,15	6,0	72±11
ДР-2ЛМ-К				
выводы *1—2*	2,3	0,21	10,0	67±10
выводы *3—4*	0,6	0,065	10,0	67±10
Дроссели с магнитопроводами из пластин				
ДР-0,4-0,34	0,4	0,34	4,2	18±2,7
ДР-1,2-0,16	1,2	0,16	10,6	60±9,0
ДР-2,5-0,38	2,5	0,38	7,7	40±6,0
ДР-5-0,08	5,0	0,08	14,0	260±40

Примечание. ДР-2ЛМ-К—дроссель с двумя изолированными друг от друга обмотками.

Сопротивление изоляции между обмоткой и магнитопроводом при температуре 25±5°C не менее 100 МОм, а при максимально допустимой рабочей температуре (60°C) не менее 10 МОм. Это сопротивление измеряется при напряжении постоянного тока 500 В.

Эксплуатационная надежность (вероятность безотказной работы) дросселей с ленточными разрезными магнитопроводами не менее 0,999, а дросселей с магнитопроводами из пластин не менее 0,99 в течение 1000 ч.

При соблюдении условий эксплуатации заводы-изготовители гарантируют соответствие дросселей вышеуказанным требованиям в течение 5 лет (для дросселей с ленточными магнитопроводами) и 6 лет (для дросселей с магнитопроводами из пластин).

Как рассчитать ширину контактных пластин коммутатора электромузыкального звонка, описанного в статье Ф. Гарифьянова «Трехпрограммный электромузыкальный звонок» («Радио», 1976, № 1, с. 54—56)?

При изготовлении электромузыкального звонка звучание каждой мелодии можно задать в быстром или медленном темпе. При этом ширина контактных пластин будет различной. Она определяется не только длительностью звучания нот, но и скоростью вращения вала редуктора электродвигателя.

Зная скорость вращения вала (2 об/мин) и радиус внешнего кольца коммутатора (30 мм), можно определить линейное расстояние, проходимое скользящими контактами за один оборот (30 с);

$$l = 2\pi R = 2\times3{,}14\times30 = 188{,}4 \text{ мм.}$$

Линейная скорость скользящего контакта

$$v = \frac{l}{t} = \frac{188{,}4}{30} = 6{,}28 \text{ мм/с } (\sim 6{,}3 \text{ мм/с}).$$

Ширина каждого сектора

$$l_c = \frac{l}{3} = \frac{188{,}4}{3} = 62{,}8 \text{ мм.}$$

Длительность звучания ноты для первой программы принята в данном случае равной 2 с, при этом ширина контактной пластины

$$v\cdot t = 6{,}3\times2 = 12{,}6 \text{ мм.}$$

В табл. 2 приведена ширина контактных пластин для различных длительностей нот (первая программа).

Из практического опыта автор рекомендует брать зазоры между контактными пластинами (паузы) в пределах 0,5—0,7 мм (применительно к предложенным в данной статье мелодиям).

Для расчета промежутков между секторами, соответствующими различным программам, надо определить линейное расстояние в секторе, в которое вписывается программа с учетом пауз l_1. Так, для первой программы:

6 четвертных $\left(\frac{1}{4}\right)$ нот —

$$3{,}15\times6 = 18{,}9 \text{ мм;}$$

$$3\left(\frac{1}{2}\right) - 6{,}3\times3 = 18{,}9 \text{ мм;}$$

1 целая $\left(\frac{1}{1}\right)$ нота —

$$12{,}6\times1 = 12{,}6 \text{ мм;}$$

$$9 \text{ пауз} - 0{,}5\times9 = 4{,}5 \text{ мм.}$$

Сложив результаты, получим $l_1 = 54{,}9$ мм.

Промежуток между первой и второй программами $l_c - l_1 = 62{,}8 - 64{,}9 = 7{,}9$ мм.

Аналогичные расчетные данные для второй и третьей программ приведены в табл. 3.

Таблица 2

Длительность нот	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$
Ширина контактных пластин, мм	12,6	6,3	3,15	1,57

Таблица 3

Программы	II				III			
Длительность целой ноты, с	1,9				1,8			
Длительность нот	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$
Ширина контактных пластин, мм	12	6	3	1,5	11,3	5,67	2,84	1,42
Промежуток между секторами (программами), мм	7,3				1,3			

СОДЕРЖАНИЕ

Главный редактор

А. В. Гороховский.

Редакционная коллегия:
И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, П. А. Грищук, В. Н. Догадин, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, Н. В. Казанский, Ю. К. Калинцев, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, В. Г. Маковеев, А. Л. Мстиславский (ответственный секретарь), **Г. И. Никонов, Е. П. Овчаренко, В. О. Олефир, И. Т. Пересыпкин, Б. Г. Степанов** (зам. главного редактора), **К. Н. Трофимов, В. И. Шамшур.**

Техн. редактор Г. А. Федотова
Корректор Т. А. Васильева

Адрес редакции:

103051, Москва, К-51, Петровка, 26

Телефоны:

отдел пропаганды, науки и радиоспорта 294-91-22,
отдел радиоэлектроники 221-10-92,
отдел оформления 228-33-62,
отдел писем 221-01-39

Рукописи не возвращаются

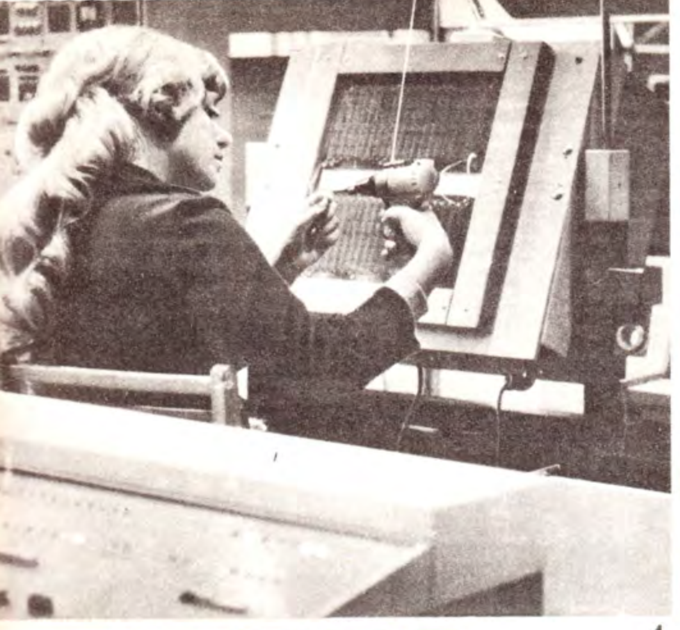
Издательство ДОСААФ

На первой странице обложки: мастер спорта Алексей Солодов. Он отличный производственник, ударник коммунистического труда. Высоких спортивных достижений добился Алексей в этом спортивном сезоне, став серебряным призером на первенстве Москвы по «охоте на лис».

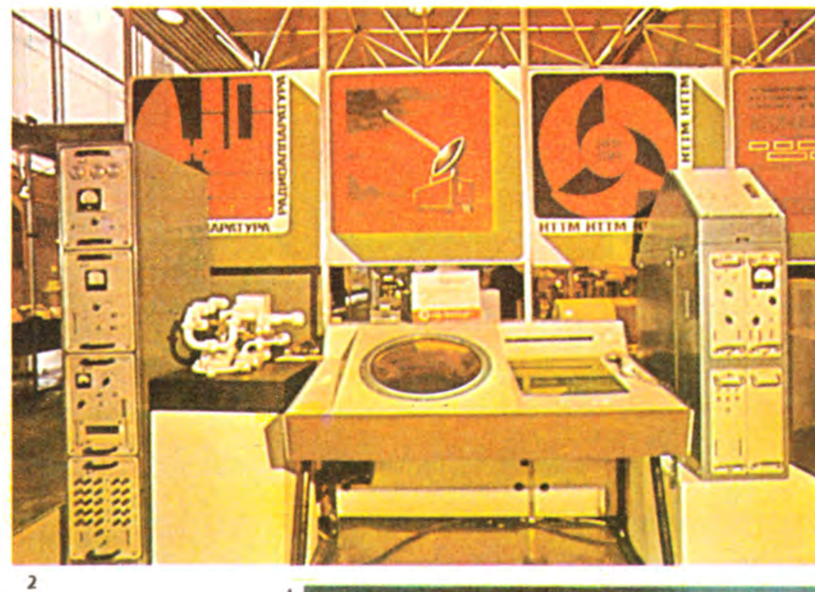
Фото М. Анучина

Г—80712 Сдано в набор 4/VI—76 г. Подписано к печати 20/VII—76 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,0 печ. л. 6,75 усл. печ. л.+вклада. Бум. л. 2,0. Тираж 850 000 экз. Зак. 1334 Цена 40 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Чехов Московской области



1



2

3



ПЯТИЛЕТКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА — ЭНТУЗИАЗМ И ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЫХ

(см. статью на с. 14)

1. Консультант О. Полякова демонстрирует работу полуавтомата для безошибочного монтажа панелей ЭВМ ЕС-1030

2. Комплекс радиолокационной аппаратуры для оперативного исследования метеорологических объектов

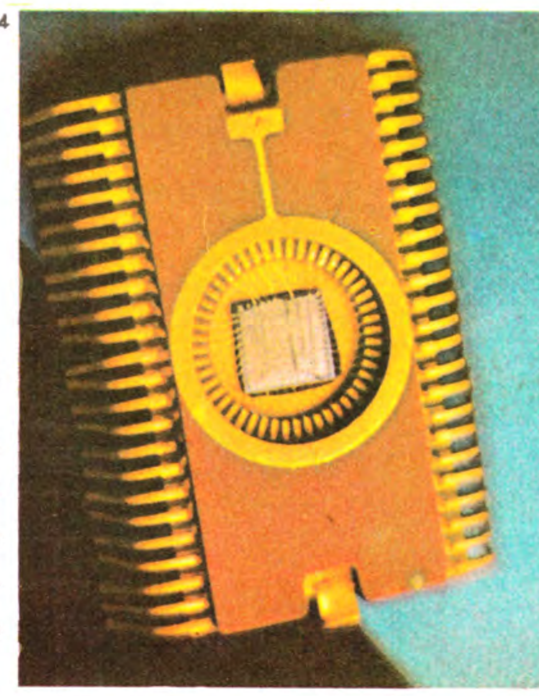
3. Комплекс средств магнитной регистрации данных

4. Четырехразрядное арифметическое устройство микропроцессора

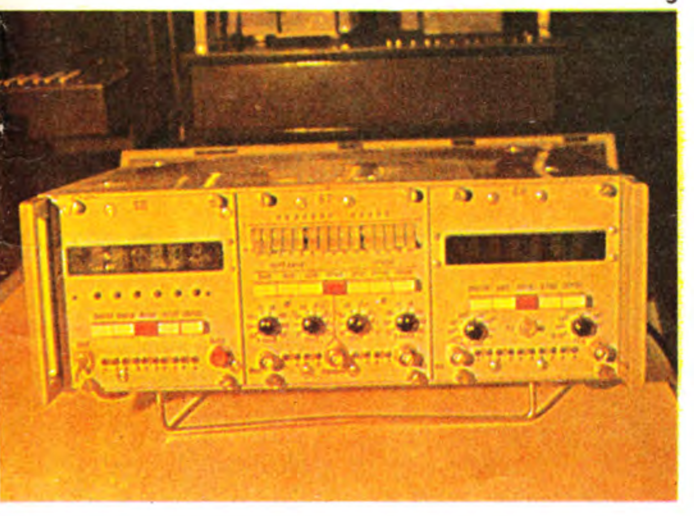
5. Измеритель качества дискретных каналов связи

6. В вычислительном центре выставки

4



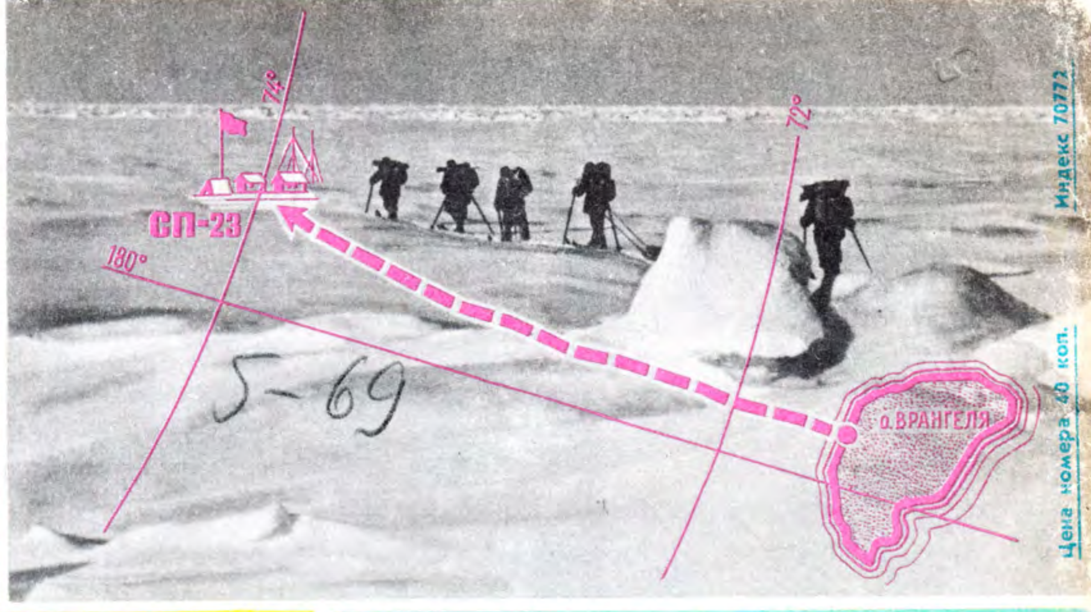
5



6







Индекс 70772
Цена номера 40 коп.

С АРКТИКОЙ НА КОРОТКОЙ ВОЛНЕ

Журнал «Радио» не раз рассказывал об экспедициях по Арктике группы отважных лыжников под руководством Дмитрия Шпаро. На сей раз ее маршрут пролегал от о. Врангеля к СП-23. Подробно об этом походе будет рассказано в одном из ближайших номеров нашего журнала. Сегодня же мы знакомим читателей с несколькими снимками, сделанными во время перехода. На них запечатлены различные рабочие моменты перехода: в пути, установка палатки, определение координат местонахождения.

На фото внизу, слева — руководитель группы Д. Шпаро у микрофона радиостанции «Ледовая» — незаменимого и безотказного помощника группы во всех путешествиях по Арктике.







